

Trematodenlarven und Trematoden

Heinrich Alexander Pagenstecher

Trematodenlarven und Trematoden.

Helminthologischer Beitrag

von

Dr. Med. H. A. Pagenstecher,
Dozenten an der Universität Heidelberg.

Mit VI Tafeln in Farbendruck.

Heidelberg.
Academische Verlagshandlung von J. C. B. Mohr.
1857.

Venus - ?

Inhalt.

Einleitung.

Aeltere Forscher haben für die Helminthologie ein reiches Material gesammelt, dem früheren Standpunkt der Wissenschaft entsprechend beschrieben und in einer Weise geordnet, die noch jetzt in vielen Stücken massgebend ist. Die Entdeckung des Generationswechsels jedoch und der Wanderungen der Helminthen streicht ganze Klassen, welche als Entwickelungsstufen erkannt werden, aus dem System und verspricht für andere bessere Criterien. So wurde eine Umordnung nothwendig und für dieselbe müssen der veränderten Anschauung halber die Untersuchungen wiederholt, die Beschreibungen berichtigt werden. Dabei zeigt sich Vieles aus den älteren Mittheilungen kaum mehr brauchbar; wir müssen es ersetzen und, wo es angeht, Neues hinzubringen. Denn nur die richtige Erkenntniss des Einzelnen macht die Erfassung des Ganzen möglich: sie ist die immer neue Aufgabe der Disciplin.

Diese Aufgabe wird hier eine vielseitige, weil das Einzelne mannigfaltig geworden ist. Gleich nothwendig erweisen sich: Die Erforschung der Einzelgestalt, das Verständniss ihrer Bedeutung für die Erhaltung des Individuums und der Art, sowie endlich der Nachweis des gleichen Wesens in der Verschiedenheit der Form.

Aus der Natur der Objecte ging es hervor, dass in allen diesen Beziehungen die Larvenzustände der Helminthen nur eine dürftige Berücksichtigung fanden und so verlangen sie jetzt eine vorzugsweise eingehende Behandlung. Für diese ist der leitende Faden gegeben. In der Verbindung der Metamorphose und der ungeschlechtlichen Vermehrung ist die Divergenz von dem gewohnten Kreislaufe des Lebens durch die Generationen nachgewiesen worden. Aber es bedarf noch mannigfacher Forschungen, um die so verschiedenen Bahnen der Natur überall klar zu erkennen und in dem scheinbaren Chaos die strenge Gesetzmässigkeit wieder zu finden.

Von den Beobachtungen, welche ich auf diesem Felde machte, vereinige ich in vorliegender Mittheilung zwei Abschnitte, welche in wohl zu erkennendem Zusammenhange stehen. Ich suchte beide zu einigem Abschluss zu bringen. Es sind Untersuchungen über die Trematoden, welche ich in verschiedenen Entwickelungsstufen als Parasiten in Mollusken und in Fröschen hiesiger Gegend fand.

Bevor ich mich den naturhistorischen Schilderungen des von mir Beobachteten zuwende, berichte ich über die bisherige Kenntniss von den Trematodenlarven, soweit dieselben in Mollusken gefunden wurden, oder vermuthlich von diesen ausgegangen waren. Am Schlusse stelle ich zusammen, was ich aus meinen Beobachtungen folgern kann.

Sämmtliche Zeichnungen habe ich nach dem Microscop angefertigt; in der Regel sind mehrere bei der Untersuchung gewonnene Bilder zu einer Gesammtdarstellung verarbeitet. So konnte ich, wenn auch die wunderbaren Feinheiten der Natur nicht zu erreichen waren, doch die innere Organisation möglichst klar wiedergeben und zugleich den ganzen körperlichen Eindruck erhalten. Bei der Vorbereitung zum Drucke erfreute ich mich der Unterstützung des Herrn Volck, eines talentvollen Zöglings der Grossherzoglichen Kunstschule, durch dessen künstlerische Behandlung die Abbildungen wesentlich gewonnen haben.

Heidelberg, 1856.

Dr. Pagenstecher.

Geschichte der Kenntniss von den Trematodenlarven.

Die erste Mittheilung über Gestalten, welche als Entwicklungsstufen der Trematoden angesehen werden müssen, finden wir bei Swammerdam *). Dieser fand in Paludina vivipara Cysten dicht unter dem obersten, feinen Ueberzug des Eihälters, welche einen dunkelen Streif hatten und bis zu vier Würmern, der geschwänzten Froschlarve ähnlich, enthielten. Der Schlauch scheint einen Darm gehabt zu haben. Die geringe Zahl der Cerkarien, der Mangel einer Waffe würden wohl auch der Annahme Diesing's **) entsprechen, dass es die Cercaria fallax gewesen; die Abbildung zeigt aber, dass die Gestalt des Schlauchs weit mehr unserer auf Taf. II Figur XIII und XIV abgebildeten Cercaria magna entspricht.

Swammerdam benannte die Thiere nicht und erst Hill schuf, wenn auch im selben Jahre, in welchem die Bibel der Natur ausgegeben wurde, doch lange nach ihrer Abfassung, den Namen Cercaria als Klassennamen für die zweite Abtheilung mikroskopischer Thiere. Er sowohl als die nächst folgenden Mikroskopiker achteten der Beobachtung Swammerdam's nicht und wir müssen es als ein besondres Glück bezeichnen, dass zwei unter ihnen im freien Wasser geschwänzten Trematodenlarven begegneten.

Wir finden bei O. F. Müller ***) Formen, die unserem Gebiete angehören. Zunächst den Vibrio Malleolus, den auch Eichhorn †) als Zirkelthier beschreibt und mit einer Andeutung von Mund und Darm abbildet. Dann, indem Müller ein genus seiner bunten Klasse „Vermes" als Cerkarien zusammenstellt, unter diesen noch zwei Formen, die dem jetzigen Begriff der Cerkarie entsprechen. Es sind diess Lemna ††) und Inquieta †††). Seine übrigen Cerkarien, in platte und runde eingetheilt, sind ein Gemisch sehr verschiedener Infusorien. Der lebhaft bewegte Schwanz gab der inquieta, einer Meerbewohnerin, den Namen. Müller hielt ihn für theilweise einziehbar und bemerkte vor demselben eine vesicula pellucens. Wichtiger muss

*) Joh. Swammerdam. Bibel der Natur, ed. Boerhave 1752. pag. 75, Tab. IX. Fig. VII u. VIII.

**) C. M. Diesing. Systema Helminthum. 1850. I. p. 297.

***) O. F. Müller. Historia vermium. I. 1. p. 47 u. 48.

Ejusdem. Animalcula Infusoria, ed. Fabricius 1786. pag. 58. Tab. VIII. Fig. VII u. VIII.

†) J. C. Eichhorn. Beiträge zur Naturgeschichte der Wasserthiere. 1781. Tab. VII. Fig. v.

††) O. F. Müller. Historia vermium I. 1. p. 64—70.

†††) Ejusdem. Animalcula Infusoria. p. 119—139. Tab. XVIII. Fig. 3—12.

uns Lemna sein, welche er in Sümpfen fand. Diese wurde nach der Wasserlinse benannt, der sie glich, wenn sie bei zusammengezogenem Körper den gestreckten Schweif senkrecht aufrichtete. Müller sah bei grösster Streckung des Körpers den doppelten Darm, erkannte Mund, Schlundkopf, Bauchnapf und Körperhöhle und deutete zwei schwarze Punkte als Augen. Es ist zu bedauern, dass so genaue Beobachtungen nicht schon damals mit Swammerdam's Erzählung in Zusammenhang gebracht wurden.

Erst im Jahre 1816 sichtete Nitzsch *) das Müller'sche genus der Cerkarien, vertheilte es auf zwölf Gattungen, und gab für die Cercaria, die nun Gattungsbegriff wurde, folgende Charaktere:

„Der freie, weiche, veränderliche, aber stets symmetrische Körper besteht aus zwei deutlich gesonderten, oft nur durch einen sehr kurzen Faden verbundenen Haupttheilen. Der Rumpf ist den Distomen ähnlich, bald zungenförmig, bald rundlich; vorn unterwärts ein kleines Maul; zwei oder drei Augen, blinde Bauchsauggrube, Nahrungskanal ohne After; drehrunder, wurmförmiger, zugespitzter Schweif", den Nitzsch den Vibrionen verglich. Diese Schilderung giebt uns eine vollkommene Anschauung der Form. Etwas gestört wurde die Klarheit dadurch, dass Nitzsch noch den für selbstständig belebt erachteten Samenfäden eine verwandte Stellung im Systeme anwies. Auch konnte jener Gelehrte, der erst 1817 Cerkarien und zwar nur todte in der Leber von Paludina impura fand, sich mit dem Gedanken des endoparasitischen Lebens dieser Thiere noch nicht befreunden; er erklärte sie für Schmarotzer auf den Schnecken.

Im Besondern reihte Nitzsch den Malleolus als Cercaria furcata ein, setzte die Lemna als major mit borstigem Schweife der minuta entgegen und fügte die hellwieselfarbene, dreiaugige ephemera hinzu, so dass man damals fünf Cerkarien mit Einschluss der inquieta Mülleri besass.

Da entdeckte Bojanus **) auf's Neue 1817 ähnliche Würmer und umhüllende Cysten wie Swammerdam in Limnaeus stagnalis, aufmerksam gemacht durch die ausschwärmenden Cerkarien. Sie lagen zwischen Schale und Haut, in der Haut selbst und eingebettet in der Substanz der Leber. In den Schläuchen oder Cysten, die fortan die königsgelben Würmer des Bojanus hiessen, sah er Cerkarien verschiedener Entwicklung eingeschlossen, die er für die major N. hielt.

Die Beobachtungen beider Forscher ergänzten einander vortrefflich. Während Nitzsch die höhere Organisation der Cerkarien erkannte, die Augen bestätigte, Mund und Bauchnapf denen der Leberegel verglich, die Encystirung beobachtete und die ganze Lebensweise der Thiere, ihr ephemeres Dasein reizend schilderte, erkannte Bojanus ihre Brutstätte in den Schläuchen, die selbst wieder in den Schnecken heranwuchsen und aus denen er, als er sie in's Wasser legte, ganze Schwärme Cerkarien frei werden sah.

Aus der Beschreibung und Zeichnung des Bojanus geht hervor, dass er zu sehr nach einer Uebereinstimmung zwischen dem Ansehen der Schläuche und der Cerkarien suchte. Er hatte damals ohne Zweifel die cercaria fallax vor sich, an deren Fuss ähnlichen Gebilden er die Aehnlichkeit mit Saugnäpfen bemerkte. Er beschreibt auch die plumpe Form der unreifen Cerkarien und sah die reifen an unbestimmten Stellen die Schläuche durchbrechen. Er hatte schon früher in Paludina vivipara zahlreiche Distomen gefunden, ähnlich dem Distoma ocreatum mit dem Spiele eingeschlossener Brut. Dort seien die Jungen den Aeltern weit ähnlicher gewesen. Seine Auffassung lässt uns glauben, dass er damals dieselbe Cercaria magna vor sich hatte,

*) Neue Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. III. 1.
Isis von Oken. 1818. p. 727—730.
Ersch u. Gruber. Allgem. Encyclop. 1827. XVI. p. 66 ff.

**) Isis von Oken. 1818. p. 727—730.

wie Swammerdam. Die zu allgemeine Annahme von Augen beengte Oken in der Verwerthung der neuen Beobachtungen. Derselbe schliesst den Mittheilungen jener Männer folgenden Schlusssatz an:

„Diese Beobachtungen sind in der That so, dass sie einen stutzig machen können. Schon oft kam „es uns vor, als wenn manche Infusorien Embryonen von höheren Thieren wären. Vorbilder sind sie ge- „wiss......... Nach den Beobachtungen von Bojanus möchte man nun wetten, dass diese Cerkarien Em- „bryonen von Distomen seien, nur wollen die Augen wieder nicht passen."

Es wurde dieser Gedanke Oken's damals nicht weiter verarbeitet und dieser Forscher dachte an anderer Stelle bei den Cerkarien wieder mehr an Planarien als an Distomen. Trotzdem aber und ungeachtet der genannten Mängel in den Auffassungen von Nitzsch und Bojanus war von jener Zeit an die Anschauung der Cerkarien in Deutschland eine wesentlich gereinigte. Sie galten nunmehr für eine den Distomen ähnliche Brut, erzeugt in Würmern, die ein anderes Ansehen hatten und in Mollusken parasitisch lebten.

Um so mehr müssen wir erstaunen, manches Jahr später die Verfasser der Encyclopédie méthodique noch ganz im alten Wuste befangen, kaum über O. F. Müller hinausgerückt zu finden. Bory bildet in diesem Werke*), während er den Malleolus in der von Lamark gegründeten, von Nitzsch für entbehrlich erachteten, Abtheilung der Furcocerca aufführt, aus Lemna und Inquieta sammt einer Fissa und einer Pupula eine eigene Abtheilung der Cerkarien: Histrionella. Für diese nun leugnet er das Vorkommen in thierischen Flüssigkeiten, welches er nur für die Samenfäden annimmt. Die Augen bezweifelt er bei diesen Thieren überhaupt. Trotzdem hat später Diesing**) jenen Namen Histrionella gerade für die mit Augen begabten, sonst die Charaktere der Cerkarien tragenden, Formen ausschliesslich gewählt.

Bald hernach lieferten neues, schätzenswerthes Material die Beiträge von Baers***) zur Kenntniss niederer Thiere. Es war diesem schon damals nicht möglich, die etwaige Identität der von ihm gesehenen Cerkarien mit den von Nitzsch beschriebenen zweifellos festzustellen und so bezeichnete er die einzelnen Thiere nur mit Zahlen. In seinen Beschreibungen glauben wir einige unserer Betrachtungen wieder zu erkennen, über Anderes bleiben wir ungewiss.

Die Figuren, welche Baer für die erste Cerkarie giebt, vielleicht minuta N., sprechen dafür, dass er eine kleine bewaffnete Cerkarie vor sich hatte. Den Stachel, damals überhaupt noch nicht bekannt, konnte er wohl übersehen. Gerade die bewaffneten Cerkarien zeigen leicht den Mund in die Länge gezogen. Die Gestalt der Schläuche, der Aufenthalt in Paludina machen glaublich, dass diese von Diesing als vesiculosa †) bezeichnete Cerkarie eher die von uns als pugnax auf Tab. I. Fig. XVII—XXIV abgebildete sei. In Betreff des Längenverhältnisses zwischen Körper und Schweif stimmen die Beschreibung von Baers und die Zeichnung nicht überein.

Von der zweiten, welche Diesing ††) als chlorotica aufführt, fehlt eine Abbildung, und die Beschreibung ist sehr kurz. Mir ist der grüne Fleck, der dieselbe auszeichnen soll, vorläufig fraglich. Die hellen Hodenanlagen oder die gelblichen Massen, die später zum Dotterstock auszuwachsen scheinen, bilden bei mehreren Cerkarien Flecken, die bei Gläsern von geringerer Güte leicht grünlich erscheinen konnten. Für

*) Histoire natur. des Zoophytes II. 1824. Par Lamouroux. Bory de St. Vincent et Deslongchamps.

**) C. M. Diesing. Systema Helminthum. 1850. I. p. 299.

***) Nova acta physico-medica. 1827. XIII. p. 619. Tab. XXXI.

†) L. c. p. 295.

††) L. c. p. 296.

grün hielt sie auch Anfangs der Zeichner, der bei Anfertigung der Copien zuerst solche Thiere unter meinem Mikroskope sah, während ich selbst bei keiner der Tausende von Cerkarien, die ich beobachtete, eine Spur von Grün bemerkte.

Die dritte Form fand sich nebst mehreren Varietäten in Limnaeus stagnalis und wird von Diesing *) als brunnea aufgeführt. Der Keimschlauch soll einen Darm gehabt haben. Wir sind hier ebenso wenig gewiss, was Baer vor sich hatte, als bei den drei folgenden Formen, von denen die vierte und sechste einen Gabelschwanz hatten, was uns bisher nicht vorkam, und die fünfte encystirt war. Unsere eigenen Beobachtungen, weil an einem einzigen Orte gemacht, erschöpfen das Material noch nicht hinlänglich, um auf dem Wege der Ausschliessung zu bestimmen, was Baer gesehen hat. Man wird diess ohne grosse Mühe können, wenn man erst mit Sicherheit sagen kann, diese und keine anderen Trematodenlarven finden sich in dieser oder jener Schnecke.

Wenn Baer meint, eine encystirte Cerkarie gefunden zu haben, welche, im Begriff auszuschlüpfen, die Hülle bereits mit dem Schweif verlassen hatte, so müssen wir jetzt diese Annahme für einen Irrthum ansehen, veranlasst durch einen zufällig anhangenden Schweif. Eingepuppte Cerkarien haben keine Schwänze mehr.

Ferner sah Baer sicher die Cercaria fallax und entdeckte den Bucephalus polymorphus, den Jacobson **) um gleiche Zeit beobachtet haben soll. Letzerer hielt die Keimkörner für Eier und erkannte, dass sich aus denselben Thieren entwickelten, den alten an Gestalt gleich. Auch im Distoma duplicatum haben Baer und Jakobson eine Larve beschrieben, für welche Diesing ***) den Namen Rhopalocerca tardigrada schuf. Im Distoma luteum endlich entdeckte Baer noch eine unreife, im Aspidogaster eine reife Trematodenart.

Unter den Planarien, welche Fabricius †) fast gleichzeitig beschrieb und abbildete, glaubt man auch am Mundnapfe eine Trematodenlarve zu erkennen.

Fügen wir noch hinzu, dass das Leucochloridium von Carus schon in der älteren Darstellung eines nicht benannten Wurmes von Ahrens und Ramdohr ††) erkannt werden muss, so glauben wir das Wesentlichste von dem erwähnt zu haben, was bis zum Ende der zwanziger Jahre für diesen Zweig der Zoologie geleistet wurde.

Ehrenberg bezeichnet den Standpunkt, mit dem jene Zeit abschliesst †††). Er versetzte in seinen Symbol. phys. die Gattung der Cerkarien, in welche er noch die Spermatozoen stellt, aus den Infusionsthierchen zu den Trematoden. Lemna und inquieta werden als Histrionellae aufgeführt, während Vibrio Malleolus Mülleri, der vielleicht mit Cercaria varicans Abildgaardi und Cheilostomum varicans Diesingi übereinstimmt, den Namen Malleolus furcatus erhält. Die Cerkarien blieben also eine eigene Abtheilung der Trematoden und waren keineswegs als eine Entwickelungsform behandelt. Die bequeme Annahme einer generatio spontanea liess es im Allgemeinen wohl noch überflüssig erscheinen, zu suchen, was aus den Helmintheneiern werde und woher die ersten Keime der Cerkarienschläuche kämen.

---

*) L. c. p. 296.

**) Isis. 1845. p. 458.

***) L. c. p. 293.

†) Det kongel. Danske Videnskabernes Selskabs naturvidenskab. og mathem. Afhandlingen II. 1826. p. 21. Tab. I.

††) Magazin der naturf. Freunde zu Berlin. IV. p. 292 ff. Tab. IX.

†††) Ehrenberg. Infusionsthierchen. p. 118, 464 u. 465.

Mit Ehrenberg vereinte sich in Anerkennung der Verwandtschaft zwischen Cerkarien und Distomen Rud. Wagner *). Die Beobachtung einer Cerkarie gab ihm Gelegenheit, den Auszügen, welche er aus den Beschreibungen von Nitzsch und Baer gab, einiges Neue beizufügen. So zeigt uns auch seine zweite bessere Abbildung **) zuerst den Stachel, über dessen Bedeutung er verschiedene Vermuthungen aufstellte. Er scheint die Entstehung der Dotterstöcke beobachtet zu haben und die ungegliederte, kräftige Muskulatur erregte besonders im Schweife sein lebhaftes Interesse. ***). Auch ihm sind die Cerkarien noch eine Gattung, zu welcher er das Distoma duplicatum stellen möchte.

In Carus und Nitzsch ****) fand das Leucochloridium aufmerksame Beobachter, aber wir sehen gerade hier, wie festgewurzelt der Gedanke einer generatio spontanea selbst bei den Coryphäen der Wissenschaft war. Man konnte die wesentlichen Differenzen zwischen den grossen Würmern und den eingeschlossenen Distomen nicht verkennen. Indem man somit jene sich nicht durch eine Metamorphose dieser entstanden denken konnte, hielt man sie erzeugt durch das übermässige Bildungsleben der Leber.

Einem solchem Standpunkte gegenüber können wir das Verdienst v. Siebold's nicht hoch genug anschlagen. Wie es Ehrenberg bei den Infusorien gethan hatte, so wälzte vorzüglich er von den Helminthen mit Geschick und Consequenz den Schein elternloser Zeugung ab. Seine helminthologischen Arbeiten beginnen in demselben Bande von Wiegmann's Archiv †), in welchem der Herausgeber selbst über Leucochloridium bemerkt, dass solche Gebilde sich aus dem System verlieren würden, wie die Eierschläuche einiger Seeschnecken, die von früheren Schriftstellern als Tubularienarten beschrieben wurden ††).

Der Entwickelung der Helminthen nachspürend, fand v. Siebold in der cellula infraocularis der Gänse das Material für die Beobachtungen über die Entwickelung des Monostoma mutabile. Die musterhaft genaue Untersuchung zeigte ihm die Organisation des erwachsenen Thieres, die Befruchtung, die Entwickelung des Eies, den Austritt des Embryo, sowohl rechtzeitig als bei künstlicher Beschleunigung. Der wimpernde Embryo, schon von Mehlis und Nordmann gesehen, wurde als die Hülle eines mit grösserer Resistenz begabten, den Keimschläuchen des Bojanus ähnlichen, Kerngebildes erkannt. Damit stand der Entwickelungsgang der Trematoden klar vor den Augen des Forschers. Im Jahre 1837 fand v. Siebold †††) auch in Cyclas rivicola und baltica Keimschläuche und wies darauf ††††) die Ansicht von Ehrenberg, welche Owen in seinem Systeme †a) noch theilte, zurück, dass Cerkarien und Spermatozoen zusammengehörten. Seine Ansichten über Cerkarien und deren Schläuche, in Burdach's Physiologie †b) wiedergegeben, wurden jedoch noch nicht die allgemeinen, und sogar Creplin †c) glaubte, als er über Bucephalus, Leucochloridium u. dgl. mehr

*) Isis. 1832. p. 393. Tab. IV.

**) Isis. 1834. p. 131. Tab. I.

***) Joh. Müller. Archiv für Anat. u. Physiol. 1835. p. 319.

****) Nova acta phys. med. nat. cur. XVII. 1. p. 87 ff. Tab. 1.

†) Wiegmann. Archiv für Naturg. 1835. I. p. 85.

††) Ibidem. p. 335.

†††) Joh. Müller. Arch. 1837. p. 386.

††††) Wiegmann. Archiv. 1839. II. p. 153. ff.

†a) Todd. Cyclopaedia of anatomy and physiology. 1837. p. 111—144.

†b) Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft von K. F. Burdach. II. 2. Auflage. 1837. p. 185 ff.

†c) Ersch u. Gruber. Allgem. Encycl. 1839. 32. p. 277 ff.

berichtete, die Idee eines selbstständigen, mit thierischem Leben begabten Eierschlauchs nicht in der Natur begründet erachten zu können.

Die Beschreibungen, welche Garner *) von den in den Mollusken gefundenen Parasiten gab, brachten für unser Feld weder etwas Neues noch Aufklärungen über das Alte.

Filippi **) dagegen, damals noch Assistent an dem Lehrstuhl für Zoologie zu Pavia, lieferte nicht Unbedeutendes und seine Abbildungen sind gut genug, um auch jetzt noch eine Benutzung zu gestatten. Die vorausgegangenen Arbeiten, mit Ausnahme der von Baer, waren jedoch nicht genug berücksichtigt. So führten ihn seine Beobachtungen, abgesehen von einigen anderen Mängeln, zu einer schon damals nicht wohl zu rechtfertigenden Aufstellung neuer genera.

Ein frisches Leben brachte in die Lehre von der Entwickelung niederer Thiere die bekannte Schrift von Steenstrup über den Generationswechsel. Sie muss um so mehr hier erwähnt werden, als gerade die Entwickelungsreihe der Trematoden eins der Beispiele Steenstrup's bildet. Schon V. Carus hat erwähnt ***), dass der Begriff und das Wort, welche seitdem in Aller Munde sind, eigentlich von Baer geschaffen wurden, als er eine solche Brut eine heterogene nannte. Aber Baer vermochte die Reihe nicht zu schliessen, der Gedanke an die Rückkehr der Art zum Typus, von dem sie ausging, durch die wechselnde Form der Generationen lag ihm noch fern. Am ersten und stärksten hatte diese Idee v. Siebold vorgeschwebt.

Steenstrup's Werk ****) zeichnet sich durch die fleissige Durchforschung des Materials, welches Litteratur und Natur ihm boten, ebensowohl aus als durch die geschmackvolle Darstellung und geistreiche Combination der Thatsachen zur Feststellung allgemeinerer Gesetze. Er berücksichtigte drei Cerkarien, die echinata, in welcher v. Siebold die Sprösslinge der Würmer des Bojanus zu schildern meinte, die armata Wagneri und die ephemera, sowie das Distoma duplicatum. Die Verpuppung hielt er für allgemeines Bedürfniss und glaubte, dass das Thier in seiner Hülle sich weiter entwickele und dann freiwillig diesen Zustand verlasse. Er bezweifelte sehr, dass die Cerkarienform in der Entwickelungsreihe aller Distomen vorkomme. Seine nicht sehr scharfe Detail-Beschreibung der Cerkarien macht wahrscheinlich, dass er Mehreres zusammengeworfen habe.

Von jener Zeit an sind die Cerkarien als Entwickelungsformen von Trematoden mit Sicherheit erkannt und in die gebührende Stellung gewiesen. So behandelt sie bereits Dujardin †), ohne ihnen grosse Aufmerksamkeit zu schenken, so Henle ††), der mit Recht in seinem Berichte über die Arbeiten im Gebiete der rationellen Pathologie auch diesen Entdeckungen eine Stelle einräumt. Im selben Jahre finden wir in dem Verzeichniss der Eingeweidewürmer sammt ihren Wohnthieren von Gurlt †††) auch eine sorgfältige Aufzählung der unentwickelten Trematoden, die bis dahin in Mollusken gefunden waren.

v. Siebold blieb auch ferner der Hauptförderer physiologischer Erkenntniss auf diesem Feld, er sich-

*) Isis. 1838. p. 820. Garner, Anatomie der Schalthiere, Auszug aus Transactions of the zoological society of London 1838. II. 2. p. 87—163. Tab. XVIII—XX.

**) Biblioteca italiana. Milano 1837. Toma 87. p. 333 ff. Tab. I.

***) J. V. Carus. Zur näheren Kenntniss des Generationswechsels. 1849. p. 6.

****) Steenstrup. Ueber den Generationswechsel oder die Fortpflanzung u. Entwickelung durch abwechselnde Generationen etc. 1842.

†) Histoire des Helminthes. 1845. p. 475.

††) Zeitschrift f. rationelle Medizin v. Henle u. Pfeuffer. 1845. III. p. 6.

†††) Wiegmann. Archiv. 1845. 1.

tete die Arbeit Steenstrup's *), resumirte das bisher Erforschte in seinem Artikel über Parasiten in Wagner's Handwörterbuch und wies **) die Mährchen von Klencke ***) gebührend zurück. In ihm vereinte sich die zoologische Kenntniss der einschlagenden Thiere mit dem Verständniss der inneren Organisation und der Bedeutung. Emile Blanchard ****) bleibt uns neue Thatsachen schuldig, aber er hat nicht allein die volle Erkenntniss der älteren Beobachtungen, sondern er weist auch die Lücken in denselben und den Mangel an Schärfe nach.

Auch die neuere Zeit hat das Material vermehrt. Meckel beschrieb †) ein unentwickeltes Distoma der Gartenschnecke, und anknüpfend an die Beobachtungen Piper's stellte v. Siebold über Leucochloridium aus succinea amphibia sehr exakte Untersuchungen an ††). Fütterungsversuche machte derselbe bei dieser Gelegenheit an grünen Fröschen vergeblich.

Der Bericht von V. Carus †††) erwähnt nur zwei neue Cerkarien, die eine von Chavannes zu Tausenden in Cysten in Coregonus Fera gefunden, mit einem Schweife von dreifacher Länge des Körpers, die andere auf freiem Meere sammt dem zugehörigen Distoma von J. Müller ††††) entdeckt, mit gefiedertem Schwanz und zwei schwarzen Augenflecken. Eine ähnliche Beobachtung machte Müller im nächsten Jahre wieder †a).

Die Untersuchungen von V. Carus selbst †b) über Cercaria armata aus Planorbis und Limnaeus dienen nur als Substrat für eine Reihe von Betrachtungen über die Bedeutung des Generationswechsels. Für die Kenntniss des Verhältnisses der Cerkarienkeime zur Amme oder dem Schlauche und ihre weitere Entwickelung finden wir schöne Beiträge, die Ausbildung der encystirten Larve zum Distoma wurde nicht beobachtet und auf andere Cerkarien die Untersuchung überhaupt nicht ausgedehnt.

Das was Hessling †c), bei der Kritik der Schrift Keber's †d), der die Fäden des Bucephalus polymorphus für das sympathische Nervensystem der Anodonten ansah, über diesen Parasiten sagt, hat ebenso wie das von Leuckart †e) über das Distoma duplicatum Angeführte hauptsächlich Werth für die Kenntniss der Entwickelungsgeschichte im Allgemeinen. In seinem Artikel über Parasiten †f) in Vierordt's Archiv hatte Letzterer nur die neuesten Resultate der wissenschaftlichen Forschungen zusammengefasst. So vereinigte auch v. Siebold in seinem Werkchen über Band- und Blasenwürmer 1854 die bisherigen, vorzugsweise die eigenen Erfahrungen über die Entwickelungsgeschichte der Trematoden.

---

*) J. Müller. Archiv 1843. p. 45 ff.

**) Wiegmann. Archiv 1845. 2.

***) Klencke. Ueber Contagiosität der Eingeweidewürmer. 1844.

****) Recherches sur l'organisation des vers. Annales des sciences natur. Zoologie. Série III. T. VIII. 1847. p. 130.

†) J. Müller. Archiv 1846. p. 71.

††) Wiegmann. Archiv 1851. I. p. 313. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. 1853. IV. p. 425 ff.

†††) Zeitschr. für wissensch. Zoologie. 1856. VII. Suppl. p. 46.

††††) J. Müller. Archiv 1850. p. 496.

†a) Bulletins de l'academie royale de Belgique. 1851. XVIII. 2. p. 50.

†b) Zur näheren Kenntniss des Generationswechsels. 1849. p. 19 u. 20.

†c) Illustr. medizin. Zeitung. 1852. I. p. 311 ff.

†d) Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Weichthiere. 1851.

†e) Wagner. Handwörterbuch der Physiologie. IV. 1853. Artikel „Zeugung".

†f) Archiv für physiologische Heilkunde v. K. Vierordt. XI. 1852. p. 410—420.

Die beiden letztvergangenen Jahre 1854 *) und 1855 **) brachten in zwei Arbeiten von Filippi viel Neues und Interessantes. Es sind diese Schriften, deren zweite uns erst ganz vor Kurzem zu Händen kam, reich an Beobachtungen und an Ideen, und ein Beweis, wie jener geehrte Professor seit der erwähnten Jugendarbeit diesem Gegenstand fortwährend seine Aufmerksamkeit geschenkt hat. Für diejenigen, welche den Gegenstand näher verfolgen wollen, ist die Kenntniss seiner Werke unerlässlich. Ich werde öfter auf ihn zurückkommen müssen und es werden sich dabei allerdings auch Fragen finden, in welchen unsere Ansichten auseinandergehen. Es ist sehr Vieles von dem, was ihm die italischen Seen lieferten, mit dem identisch, was ich selbst fand, während Filippi die Cerkarien der Berliner Gegend wesentlich von den italienischen verschieden erachtet. Nach den Beschreibungen von La Valette mag er wohl Recht haben, Heidelberg würde dann in der Mitte stehen, wie es seiner Lage entspricht. Wir entlehnen von Filippi die Namen Redia und Sporocystis in ihrem späteren Werthe, durch sie unterscheidend, ob ein Keimschlauch eine höhere Organisation zeigt oder nicht. So werden beide Worte nur noch eine bestimmte Form bezeichnen, unter der eine Larve auftreten kann, ebenso wie wir die Form des Bucephalus haben werden. Dem bisher einsamen Bucephalus polymorphus nämlich reihte Lacaze-Duthiers ***) kürzlich den Bucephalus Haimeanus an, einen Parasiten der Auster und des Cardium rusticum. Aus dem letzten Jahre könnte ich noch Speyer ****) erwähnen, doch brachte er weder im Text noch in den Abbildungen etwas Nennenswerthes, wenngleich auch er die Vermehrung der Namen für nothwendig erkannte.

Der Zufall hat gewollt, dass erst, als ich meine Arbeit eigentlich vollendet hatte und die Tafeln schon dem Druck übergeben waren, jene Bemerkungen mir zu Augen kamen, welche Filippi seinem zweiten Werke angefügt hat. Aus diesen ersah ich nun einerseits, dass wir von G. Wagener eine Arbeit über unseren Gegenstand zu erwarten haben, die der gegebenen Uebersicht zu Folge die bedeutendsten Resultate liefert, und dass andererseits von La Valette bereits eine Dissertation †) über die Entwickelung der Trematoden erschien, welche unter den Augen von Johannes Müller ausgearbeitet wurde ††).

Ich konnte mir die letztere vortreffliche Arbeit noch verschaffen und habe so viel Rücksicht, als noch möglich war, auf sie genommen, wie sie es wohl verdient. Hätte ich früher Kenntniss von dem gehabt, was von diesen beiden Männern auf gleichem Felde geleistet war, so würde ich meine Untersuchungen ausschliesslicher auf das gerichtet haben, was durch sie noch nicht aufgeklärt erschien. Im Uebrigen aber scheint mir auf einem solchen Felde noch für viele Hände Raum zu sein und gerade ein besonderer Vortheil für die Wissenschaft erzielt werden zu können, wenn an verschiedenen Orten Untersuchungen angestellt werden.

---

*) Annales des sciences naturelles. Zoologie. S. IV. T. II. 1854. p. 255 ff. Aus den Mémoires de l'académie de Turin. S. II. 15. Auch Separatabdruck.

**) Deuxième mémoire pour servir à l'histoire génétique des Trématodes. Turin 1855. Ein Brief über seine Entdeckungen an Milne Edwards steht Annal. d. sc. nat. Zoologie. S. IV. T. III. 1855. p. 111 ff.

***) Annales des sciences natur. Zoologie. 1854. Série IV. T. I. p. 294 ff. Tab. VI.

****) O. W. C. Speyer. Zootomie der Paludina vivipara. 1855.

†) A. Baron de La Valette St. George. Symbolae ad trematodum evolutionis historiam. 1855.

††) Frühere unter Leitung Müller's angestellte Fütterungsversuche mit bestimmten Cerkarien zur Erzeugung bestimmter Distomen waren erfolglos. cf. Küchenmeister. Die in und an dem Körper des lebenden Menschen vorkommenden Parasiten. 1855. I. p. 481.

Noch bleibt es uns übrig, einen Blick auf den Bericht *) zu werfen, welchen Quatrefages in Betreff jener Arbeiten gab, durch welche van Beneden und Küchenmeister die Preisaufgabe der Pariser Academie über die Entwickelung der Eingeweidewürmer lösten. Nach dieser Mittheilung scheint das bedeutende Werk van Beneden's auch für diesen Theil der Helminthologie Wesentliches zu bieten; wir müssen bedauern, dasselbe, dessen Druck die Academie beschloss, noch nicht in Händen zu haben.

In dem Berichte schildert Quatrefages die früheren Leistungen in kurzen Umrissen und stellt die Fragen, deren Lösung jetzt nothwendig erscheint; Alles mit einer schwer zu erreichenden Klarheit und Eleganz. Speziell für die Trematoden verlangte die Academie den Nachweis, wie sich die wimpernden Embryonen in Sporocysten und die Cerkarien in Distomen umwandeln, sowie Aufklärung, ob diese Art der Entwickelung allen Trematoden angehöre.

Die Entwickelung ohne Metamorphose soll van Beneden an Udonella caligorum nachgewiesen haben, mit einer ähnlichen Reihenfolge in Bildung der Organe, wie wir sie an den Cerkarien kennen lernen werden. In den Mittheilungen über den Embryo von Monostoma erscheint nur die Application der technischen Ausdrücke Scolex und Proscolex neu. Wenn auch gewiss die Verwendung solcher Bezeichnungen zur schärferen Abgränzung der Begriffe zweckmässig erscheint, so dürfte es doch besser sein, die Cestoden und Trematoden nicht gar zu sehr zu vermengen. Gleich den Versuchen von Siebold's und Filippi's schlugen auch die van Beneden's fehl. Nur die bekannte Encystirung finden wir beschrieben, wo Quatrefages sagt, es sei Herrn van Beneden bei einem andern Trematoden gelungen, die Umwandlung der Cerkarie zum Distoma zu verfolgen. Wir zweifeln nicht, dass die bekannte Meisterschaft van Beneden's sich auch hier bewährt habe und einzelne Stellen des Berichts lassen eine Fülle treffender Gedanken durchblicken.

Die neueste, von Burmeister in dem zweiten Band der zoonomischen Briefe soeben erwähnte Schrift von Moulinié ist mir leider noch nicht bekannt geworden. **)

Am Ende des geschichtlichen Ueberblickes angelangt, muss ich noch des öfter angeführten Werkes von Diesing ***) erwähnen. Die Mängel desselben stören, weil sie erkannt sind, nicht wesentlich und sie verschwinden ganz gegenüber der Gewissenhaftigkeit, mit welcher ein überreiches Material verarbeitet wurde. Dieses Werk ist zur Orientirung fast unentbehrlich.

Ich würde die Gränzen dieser Notizen überschreiten, wenn ich mich ebenfalls über die Kenntniss der Trematoden in ihrer höheren Entwickelung geschichtlich auslassen wollte.

---

*) Annales des sciences natur. Zoologie. 1854. Série IV. T. I. p. 1—37.

**) J. F. Moulinié. De la reproduction chez les Trématodes endoparasit. 1856.

***) C. M. Diesing. Systema Helminthum. 1850 u. 1851. I u. II.

Trematoden aus Mollusken.

Wir haben deren eine grössere Zahl unentwickelter und nur einen entwickelten zu beschreiben. Wir beginnen mit den ersteren und lassen sie in einer gewissen Reihe einander folgen, von denen, deren Bildung in Keimschläuchen wir sahen, zu den reiferen aufsteigend, welche sich nur in einer der Vollendung nahen Organisation und ohne die Ammenformen finden. Eine eigentliche Eintheilung ist nicht zu gestatten. Erst, wenn wir den Entwickelungsgang vieler Trematoden klarer überschauen, können zur Eintheilung der ganzen Klasse wie die Gestalt der erwachsenen Thiere, so auch die Form der Larven und die Weise, wie die verschiedenen Gestaltungen aus einander hervorgehen, verwerthet werden. Doch können wir bei der genaueren Ordnung unserer Reihe immerhin im Auge halten, dass einige an den Larven beobachtete Eigenschaften für die Entwickelungsgeschichte eine bestimmte Bedeutung haben, oder, am Thiere auch in höherer Reife verharrend, schon frühe für dessen Stellung im System bezeichnend sind.

In der Wahl der Namen sich und Anderen zu genügen, scheint mir hier besonders schwer. Für die bewaffneten Cerkarien wählte ich Namen nach der Form der Waffe *), habe sie nun aber gegen die von La Valette gewählten möglichst aufgegeben; sonst nahm ich von dem Vorhandenen das Passendste. Hätten frühere Autoren bessere Abbildungen geben können, so wäre diese Wahl leichter gewesen. Für eine baldige Uebereinstimmung in den Bezeichnungen hoffe ich das Beste. Man darf nicht zweifeln, dass meist die verschiedenen Mollusken verschiedene und zwar die einzelnen Arten nur wenige Parasitenarten bergen, und so muss man leicht zur Unterscheidung gelangen. Im Grunde aber wird ja ohnehin unser Hauptstreben dahin gehen, diese Namen ganz zu eliminiren.

Von den sechszehn Trematodenlarven, die ich in Süsswassermollusken und (nur eine) in Landschnecken fand, gehören dreizehn den Distomen, eine den Amphistomen, eine den Monostomen an, während die letzte vier Gruben trägt. Elf fanden sich neben und in den sie erzeugenden Schläuchen, drei nur encystirt, ohne Spuren ihres Ursprungs, zwei als freie, der Reife nahe Distomen. Für diese letzten fünf müsste also wohl, sofern nicht in anderer Jahreszeit ihre Ammen in den Scknecken leben, was die Be-

---

*) Hastata, armata, subulo, terebrigera, ungulata. Ich behalte nur noch die subulo bei. Am meisten fraglich erscheint die Identität in Betreff der ornata von La Valette, aber die Abbildungen des Stachels zeigen die grösste Aehnlichkeit.

obachtungen Filippi's und la Valette's für einige wahrscheinlich machen, ein früheres Wohnthier angenommen werden, in welchem auch sie einer ungeschlechtlichen Vermehrung theilhaftig waren, welche die elf anderen in den Mollusken selbst auf vier verschiedene Weisen zeigen.

Die Unterscheidung ist nur zwischen den fünf ersten und der sechsten und siebenten schwieriger, sonst zweifellos. Am sorgfältigsten muss die Untersuchung der fünf bewaffneten gemacht werden und wir sind froh, bei der so grossen Aehnlichkeit der übrigen Verhältnisse in der Gestalt des soliden und somit einen bestimmten Typus zeigenden Stachels ein Kennzeichen gefunden zu haben.

I. Cercaria ornata.

Taf. I. Fig. I—XIII.

Fast jedes Exemplar von Planorbis corneus, welches ich untersuchte, trug eingebettet in seinen Geschlechtsorganen und frei hinten im Gehäuse eine grosse Anzahl bewaffneter Cerkarien, daneben die Schläuche, aus denen sie stammten und die Cysten, in denen sie verpuppt lagen. Beginnen wir mit Untersuchung der am wenigst organisirten, jugendlichsten Formen. Neben einer grossen Anzahl fast homogener, runder oder in allmäligem Wachsthum ovaler Körper, die das Material zu weiterer Entwickelung zu geben scheinen, finden wir als zuerst deutlicher organisirte Massen *), Körper von 0,1 mm. Länge und etwas geringerer Breite. In diesen liegen 6—8 blasse Zellen von ungleicher Grösse und zwischen den letzteren feine Moleküle. Die Zellen wachsen in verschiedenem Grad und in den grössten, die allmälich dunkler und fein granulirt geworden sind, werden wieder klarere Stellen unterscheidbar. Es scheint danach die Hülle aufgelöst zu werden und die so befreiten Tochterzellen wachsen heran, immer mehr solche klare Stellen, Keimkörner, in sich ausbildend. Auch diese letzteren wachsen ungleich und wenn die Zelle zum Keimschlauch von bedeutenderer Grösse geworden ist, so kann sie neben den erwachsenen Jungen, die sie umschliesst, noch zahlreiche kleinere Keime bergen.

Diese Zelle, oder dieser Keimschlauch, je nachdem wir den Anfang oder die Vollendung benennen, wird nun, während der Inhalt zu Keimen umgewandelt wird, vermittelst der Hülle ernährt. Durch diese wird aus der an Plasma reichen Stätte, in der die Thiere und die Schläuche eingebettet liegen, die Nahrung aufgenommen, und die färbenden Bestandtheile der letzteren scheinen das hier und da sichtbare gelblich-bräunliche, schmutzige Colorit zu veranlassen. Contractionen bemerkte ich an solchen Schläuchen nur in Folge der nachlassenden Spannung beim Austritte eines Theils ihres Inhalts.

Filippi hält das ausschliessliche Vorkommen unorganisirter Sporocysten charakteristisch für die bewaffneten Cerkarien. Ich glaube diess sowohl für diese als für die nächste und die vierte beschriebene bewaffnete Cerkarie bestreiten zu müssen. Ich habe mitten zwischen den aller Organisation baaren Schläuchen dieser ersten Cerkarie in seltenen Fällen Redien bemerkt, welche Mundnapf, Schlundkopf und dichotomisch getheilten Darm, aber keinen Bauchnapf, erkennen liessen, so deutlich und bestimmt, dass ein Irrthum nicht möglich war **). Der Darm enthielt bräunliche Körnchen, die Bauchhöhle nur wenige Cerkarien. Ich gestehe, dass ich diese Redien nur im Oktober fand, in welchem Monat ich sie bei der vierten Form noch

*) Taf. I. Fig. III.

**) Taf. I. Fig. I.

nicht bemerkte. Ich glaube annehmen zu dürfen, dass es besondere Umstände sind, welche die Bildung solcher Redien gestatten und glaube vor Allem, dass sie aus Individuen entstehen, welche auf dem Wege, Cerkarien zu werden, an der Vollendung dieses Entwickelungsganges gehindert wurden. Vielleicht war der Winter, der damals sehr früh eintrat, ein hemmendes Moment. Einzelne Schläuche zeigten eine Art Uebergang zur Organisation, indem sie eine Faltung an einem Pole hatten, wie sie den Hals und Mund der Redien umgibt. Sehr alte und volle Schläuche stellten sich immer als einfache Sporocysten dar; wenn sie einmal eine Organisation gehabt hatten, so war dieselbe untergegangen.

Die Redien und Sporocysten *) bargen jene drei bis vier, diese zehn bis zwölf Cerkarien, die bei jenen eine noch grössere Differenz in der Grösse zeigten, als bei diesen. Die Entwickelungsfolge der einzelnen Organe liess sich an denselben nicht so leicht verfolgen, als an andern Arten, weil beim Ausschlüpfen der Cerkarien deren Reife nicht sehr fortgeschritten war. Diese entstehen aus den erwähnten, rundlichen, hellen Keimen, wie es scheint, an beliebiger Stelle zusammengetretenen Inhaltsportionen oder auch nur Theilen von solchen. Solche Keime wachsen heran, ohne ihr Ansehen wesentlich zu verändern, nur eine blasse Zellenanlage verrathend. **) Erst wenn das Oval etwa die halbe Länge einer ausgewachsenen Cerkarie erreicht hat, zeigt sich als erste auffallende Veränderung das Vortreiben einer Knospe am einen Ende, stumpf und breit, noch wenig verrathend, dass sie zu dem so beweglichen Schweife werden wird. ***) Um diese Zeit zeigt die ganze blasse Masse noch keine Bewegung; eine Sonderung in Inhalt und Hülle ist durchaus nicht zu erkennen; jeder Theil erscheint als Zelle von gleichem Werth. Mit dem Beginn der Bewegungen, bei welchen immer deutlicher in jeder Richtung contractile Zellen, über den ganzen Körper als Schicht unter der hellen Oberhaut verbreitet, erkannt werden, zeigen sich auch die Anlagen der mit besonderen Muskelschichten versehenen Organe: des Bauchnapfs, des Mundes, und des Schlundkopfs. Die Muskelzellen, die dem übrigen Körper durch ihre zusammenhängenden Contractionen in der einen oder anderen Richtung die verschiedenste, längs- und querovale, langgestreckte, birn- und kreisförmige Gestalt und ein moirirtes Ansehen geben, gruppiren sich zur Bildung der Näpfe kreisförmig und bilden so Wälle um die Sauggruben, die gleichzeitig an Schärfe des Ausdrucks und Energie gewinnen.

In der Oberlippe bildet sich ein Stachel und wird zuerst an der Spitze solide und glänzend. Er ist umhüllt von einer hellen Tasche ****), einer Umhüllung, gebildet von der epidermis. Um seine Gestalt richtig beurtheilen zu können, muss man ihn im Profil sehen; man bemerkt dann, dass seine Spitze nach vorn umgebogen ist und seine Ränder sich stellenweise zu höheren Leisten erheben. So erscheint er besonders zum Schaben geeignet †).

Der Schlundkopf wird dann deutlicher, während ein Darm noch nicht zu erkennen ist; der Schweif zeigt solide, muskulöse Wände und einen Längskanal. Die Thiere sind nun sehr lebhaft, sie suchen mit dem Vorderende, schaben und bohren mit dem Stachel und finden in ihren Bewegungen am Schweife eine sehr kräftige Stütze und Hülfe. An den Redien öffnet sich zu ihrer Ausstossung das hintere Ende, auch an den mit Spuren der Organisation begabten Schläuchen der eine Pol, während die echten Sporocysten einfach

---

*) Taf. I. Fig. II.

**) Taf. I. Fig. IV.

***) Taf. I. Fig. V.

****) Taf. I. Fig. VII.

†) Taf. I. Fig. VIII u. IX.

reissen. In beiden Fällen wird ausser der Cerkarie eine Portion des ungeformten Inhalts, der Keimkörner, entleert, die Cerkarie selbst, während des Austritts, stark zusammengepresst *). Die Redie fährt danach fort, die übrigen Keime in sich auszubilden, während die Sporocyste bald zerfällt und ihren Inhalt zerstreut.

Die Cerkarie **) selbst misst jetzt im Mittel und bei Annahme einer mässig gestreckten, ovalen oder birnförmigen Gestalt bis zum Schweif 0,2 mm, der Schweif beim ruhigen Verhalten 0,16 mm. Die Form des Körpers und Schweifes zeigt in rascher Folge die mannigfachsten, seltsamsten Veränderungen. Der Mundnapf ist in der Regel bei den voranschreitenden Bewegungen längsoval, 0,08 mm. lang, 0,06 mm. breit, der Stachel misst 0,033 mm. an Länge. Der Bauchnapf ist mehr kreisförmig 0,04 mm. im Durchmesser ***). Die Gestalt beider Näpfe ist jedoch sehr wechselnd, sie fügt sich den Körperbewegungen und ändert sich selbstständig, selbst in's dreiseitige. Gefässe, besonders in der Längsrichtung des Körpers, werden allmälich sichtbar und münden in die deutliche Caudalblase. Wie mit einem Zapfen ist hier der Schwanz eingesetzt; doch scheint er auch durch ein fadendünnes Verbindungsstück mit dem Körper zusammenzuhängen. Eine Verbindung der Hohlräume von Körper und Schweif habe ich hier nicht bemerkt, wohl aber bei cercaria diplocotylea. Indem der Körper sich consolidirt, bildet sich allmälig eine Höhlung zwischen Bauchnapf und Hinterende, an deren Rande Zellen in Reihen gruppirt sich als Begränzung erkennen lassen und die ihre Gestalt der Körperformation entsprechend ändert. Die äusseren Bedeckungen gehen in die Wände dieser Höhle über und an der Uebergangsstelle liegt ganz hinten in der Wandung die Caudalblase. Die Körperwand ist dort dicker, die Muskulatur kräftiger, und nur hierdurch ist die sogenannte Blase gebildet. Die mehr oder weniger rhythmischen Contractionen an dieser Stelle, unabhängig von den übrigen Bewegungen, setzen den Inhalt der hier mündenden Gefässe in Bewegung.

Die Cerkarie verändert sich nach ihrer Geburt nicht viel, wächst unbedeutend, ihre genannten Organe werden etwas kräftiger und zwei Zellenhaufen neben dem Bauchnapf, von schmutziger Färbung, werden deutlicher. Aus ihnen scheinen die Dotterstöcke zu entstehen. Mit dem Moment der Geburt ist die Cerkarie schon bemüht, ihren Schwanz vom Leibe zu trennen, was ihr durch die entgegengesetzten heftigen Bewegungen beider Theile bald gelingt, und bereit, einen neuen Zustand anzunehmen. Wie ich denn bei dieser Cerkarie nach den vergeblichen Versuchen, ihre Einwanderung in Insecten zu beobachten, denken musste, dass ihr der Stachel mehr zum Auswandern als zum Einwandern diene, so schien auch der Schwanz mit der Geburt seine Bedeutung für das Individuum verloren zu haben und nicht eigentlich als Bewegungsorgan für das freie Leben nothwendig zu sein.

Es ist schwer mit Bestimmtheit zu sagen, ob hingegen der Schweif des erwachsenen Thieres noch eine Eigenbestimmung habe, doch schien auch noch dieser, jedenfalls aber die unreifen, plumpgestalteten Schweife, in runde oder ovale Theile zerfallend, einer Weiterentwickelung zur Sporocyste fähig zu sein. Wir finden wenigstens keinen Unterschied zwischen den Zerfallproducten eines abgeworfenen Schweifes und den in allen Grössen bis zur reifen Sporocyste hinauf zu verfolgenden Zellenaggregaten.

Nachdem die Cerkarien ihren Schweif verloren, ziehen sie sich zusammen, rollen sich ein wenig ein

*) Taf. I. Fig. II.

**) Taf. I. Fig. VI u. X.

***) Die Maasse der Näpfe bezeichnen, wo nichts Besonderes angegeben wurde, die grösste Peripherie der Höhle dieser Organe, deren Oeffnung sehr variirt.

und bilden eine Cyste um sich *), welche hier nicht wohl nur eine äussere Schicht der eigenen Haut sein kann, weil der Stachel sich mit eingeschlossen findet.

Ich sah nie solche encystirte Cerkarien in den Keimschläuchen, auch nahmen die Cerkarien von sehr zarten Insecten und Larven oder kleinen Würmern gar keine Notiz; im Wasser aufbewahrt aber fanden sie sich rasch sämmtlich verpuppt, sei es in der Schneckenleiche, im Sande auf dem Boden des Glases, oder an den Seitenwänden.

Die helle, das Thier umhüllende Masse ist etwa 0,01 mm. dick und scheint nicht einfach, indem die innerste Lamelle in der Regel eine Faltung zeigt, vor und hinter der Queraxe, entsprechend den leichten Einziehungen, die hier der Körper hat. Nur diese Schicht könnte eine abgelegte Haut sein. Die ganze Cyste misst im Mittel 0,18 mm. an Länge, 0,15 mm. an Breite; das Thier hat sich somit in ihr contrahirt, aber es ist nicht eigentlich aufgerollt. Man erkennt die Näpfe und die Körperhöhle, ausserdem aber immer deutlicher die Bildung eines Stachelbesatzes über den ganzen Körper, der vor der Verpuppung nur am Vorderende ein leicht chagrinirtes Aussehen bot. Wo der Stachelbesatz noch weniger entwickelt ist, besonders hinten, glaubt man nur eine feine Punctirung zu sehen. Die Bauchhöhle wird grösser und zerfällt durch die zweite oder auch eine dritte Faltung des Körpers in zwei Abtheilungen. Die Längsgefässe und die Caudalöffnungen sind deutlich zu sehen und das Thier bewegt sich in der Cyste. Der Schwanz ist nie mit eingeschlossen, der Stachel häufig; derselbe liegt meist hinten in der Cyste, wohin er, da hier mehr Spielraum ist, durch die Bewegungen des Thieres geschoben wird, ohne dass wir in dieser Lage einen Beweis einer vollständigen Axendrehung des Körpers hätten.

Man findet auch in und auf der Schnecke Distomen ohne Waffe und Schweif, welche, allem Anschein nach, aus diesen Cysten ausgeschlüpft sind **). Ihre Länge beträgt über 0,25 mm., der Mundnapf misst 0,10 mm., der Bauchnapf 0,05 mm.; die Breite des Körpers in der Nähe des Bauchnapfes ist 0,12 mm.. Das Stackelkleid ist schwach zu sehen, der Schlund ist sehr deutlich, der Darm ist zu erkennen, aber nur blass, weil er ganz leer ist. Die Bauchhöhle ist besonders gross; bei den verschiedenen Bewegungen des Thieres sieht man sie eine zweihörnige Gestalt annehmen.

Soweit reicht die Beobachtung dieses Thieres in der Schnecke. Seine Vermehrung in dem einzelnen von ihm bewohnten Exemplare von Planorbis ist demnach auf die reichlichste Weise gesichert, ohne dass vielleicht das Wohnthier, dessen wesentlichere Organe ungestört bleiben, darüber zu Grunde geht. Die Uebertragung von einer Schneke zur anderen aber erscheint nur durch eine neue Generation möglich, die gleichzeitig der Bewegung von einem Thiere zum anderen und der Prolification fähig ist. Um solche zu liefern, muss die encystirte Cerkarie an einem Orte ausschlüpfen, an dem sie geschlechtsreif werden und Eier liefern kann, damit aus diesen ein neues Geschlecht aufwächst.

Da die Cerkarien sich nicht zur activen Einwanderung in andere Thiere entschliessen wollten, so verfütterte ich sie, sowohl im Gemisch aller beschriebenen Gestalten, frisch aus der Schnecke, als nachdem sie mehrere Tage im Wasser gelegen hatten und voraussichtlich nur noch die encystirten lebten, an Frösche.

Für die Versuche mit Helminthen scheint es mir vor der Hand zu genügen, den grünen Frosch,

---

*) Taf. I. Fig. XI.

**) Taf. I. Fig. XIII.

***) Taf. I. Fig. XII.

die rana esculenta, vom braunen zu unterscheiden. Obwohl unter letzterem Namen gewiss wenigstens zwei Arten vermischt wurden, die als oxyrrhinus und platyrrhinus getrennt werden müssen, so vermochte ich doch bisher für diese noch keine Verschiedenheit in Betreff ihrer Parasiten zu finden. Der grüne Frosch dagegen unterscheidet sich auch in dieser Beziehung wesentlich.

Ehe ich das Detail der Ergebnisse mittheile, bemerke ich, dass ich unter dem Distoma clavigerum dasjenige verstehe, welches bei seitlicher Geschlechtsmündung und einem Bauchnapf von nur der halben Grösse des Mundnapfs einen Stachelbesatz über den Körper trägt. Bei ganz reifen Thieren gehen diese Stacheln besonders hinten verloren, fallen auch im Spiritus aus und sind somit leicht zu übersehen.

Dieses Distoma, welches ich bei grünen Fröschen, mit denen nicht experimentirt war, seltener, jedoch in einem Falle neben den Resten einer gefressenen Schnecke, gleichzeitig in 15 jungen Exemplaren, bei braunen fast regelmässig, aber höchstens bis 12 Stück vorgefunden habe, glaube ich durch die Fütterung mit solchen Cysten in die Frösche verpflanzt zu haben. Die höchste Zahl, welche ich bei einem Frosche, und zwar einem grünen, erreichte, waren über 40 Stück. Ich hatte ihm die ganze hintere Körperhälfte von zwei infizirten Planorbis corneus gegeben.

Im Ganzen eigneten sich die grünen Frösche nicht so gut zur Fütterung. Es war nicht selten, dass die Cysten zwar ausfielen, aber die Thiere rasch in den Dickdarm geschafft wurden, ehe sie ihre Geschlechtsreife erreichten und dort, wo man fast nie ein Distoma findet, todt oder mit schwachen Lebenszeichen ohne geschlechtliche Entwickelung vorgefunden wurden. In anderen Fällen lagen dort sogar einzelne unausgeschlüpfte Distomen, vielleicht schon zu lange vor der Fütterung verpuppt und nicht mehr fähig, durch die eigene Energie die Befreiung zu beschleunigen. Ein anderer Umstand, der die jungen Distomen bei grünen Fröschen zu rasch durch den Verdauungskanal führte, dürfte auch darin gelegen haben, dass bei diesen damals der Darm fast immer leer von Speiseresten gefunden wurde, wodurch seine Energie einerseits erhöht war, andererseits den jungen Distomen die Nahrung fehlte.

Wenn hier also nicht immer ein Heranbringen der Distomen zur Geschlechtsreife möglich war, so geschah diess doch in den meisten Fällen; fast regelmässig aber glückte der Versuch bei braunen Fröschen, sowie in dem einzigen Versuche, der an Bufo fuscus gemacht wurde. Bei diesen durfte und musste man nun zwar ohnehin das Distoma clavigerum zu finden erwarten, und es ist diess ein Umstand, der gewiss immer einige Zweifel über das Gelingen solcher Experimente rechtfertigen kann; allein die verschiedene Entwickelung je nach der Zeit, die ich nach der Fütterung verstreichen liess, war sehr frappant. Das Wachsthum *) verlief auf folgende Weise: Am ersten Tage wurden bereits die meisten Thiere aus ihren Kapseln frei und fanden sich ganz klein unten im Magen und im oberen Theil des Dünndarms. Dann fing der Darm an, sich zu füllen, und der Körper wurde bräunlicher, der Stachelbesatz deutlicher. Auch am zweiten Tage bemerkt man noch kein Wachsen in die Länge oder Breite, es ist jedoch die ganz genaue Grössen-Bestimmung bei der sehr veränderlichen Gestalt nicht möglich; die leere Höhle des Leibes wird wieder kleiner, weil der Darm sich füllt und die inneren Organe sich zu entwickeln beginnen. Nun folgt zunächst die Ausbildung der Copulationsorgane gleichzeitig mit den Dotterstöcken und Hoden, während erst danach die stärkere Entwickelung der Keimdrüse beobachtet wird und um den siebenten Tag die ersten bräunlichen Eier gefunden werden. Bis zum zehnten Tage messen die Thiere 1,5—2 mm. an Länge und

*) Taf. IV. Fig. VIII—XIII.

sind nun ganz reif. Später wächst der Körper wohl noch, aber nur durch die Eieranhäufung. Das Verhältniss zwischen Bauchnapf und Mundnapf wie 1 zu 2 bleibt durchgehends bestehen.

Es scheint hiernach die bewaffnete Cerkarie aus Planorbis corneus die Larve von Distoma clavigerum zu sein, auf jeden Fall aber ist sie einer Entwickelung im Froschdarme fähig.

Wenn ich ihr den Namen ornata nach La Valette gab, so will ich damit meinerseits für ihren Schweif nichts Besonderes andeuten.

II. Cercaria armata.

Ich glaube, diese Cerkarie, welche ich in Limnaeus stagnalis fand, von der vorigen unterscheiden zu müssen, obwohl sie ihr und namentlich auch im Stachel sehr gleicht. Sie unterscheidet sich aber von ihr durch ein anderes Verhältniss zwischen Bauchnapf und Mund.

Ich meinte Anfangs in dieser Cerkarie, welche mit ihren Sporocysten, von denen einige auch etwas mehr Organisation zeigten, in der Keimdrüse von Limnaeus lag, eine stachellose Form zu sehen. Sie verliert den Stachel sehr leicht und zeigt dann nur die Rinne der Oberlippe, in welcher er lag.

Der Körper mass im Mittel im contrahirten, birnförmigen Zustand 0,26 mm. Länge und 0,17 mm. grösste Breite, der Schweif 0,33 mm. Länge und an seiner Wurzel 0,05 mm. Breite. Der letztere spitzte sich einfach zu.

Der glockenförmige Mundnapf hatte 0,06 mm. im Umfang, seine centrale Oeffnung war fein gezähnt und mass in der Regel 0,02 mm., häufig contrahirte sie sich noch stärker. War der Stachel verloren, so zeigte die Rinne durch die zu ihr hinstreichenden Muskelfasern ein ebenfalls fein gezähntes Ansehen. Die Gefässbündel waren am Vorderende sehr deutlich, der Körper, besonders vorn, mit kleinen, glänzenden Molekülen besetzt, die der Beginn des Stachelkleides zu sein schienen.

Der Bauchnapf mass fast genau so viel wie der Mundnapf, aber seine Oeffnung war weiter. Sah man ihn im Profil, so zeigte er sich kräftig vorspringend, seine Höhlung tief und hakenförmig nach hinten gebogen.

Die Caudalöffnung war sehr deutlich, ihr Rand kräftig muskulös.

Die kleinsten Keime massen 0,06 mm. an Länge und 0,025 mm. an grösster Breite. Zwischen ihnen lag ein Distomenei, leer mit aufgesprungenem Deckel, an der geschlossenen Seite etwas zugespitzt, 0,05 mm. lang und 0,022 mm. breit. Der Deckel war fast 0,02 mm. breit und 0,006 mm. hoch.

Wenn die Keime eine Länge von 0,12 mm. und eine Breite von 0,09 mm. erreicht hatten, schienen sie einer Vermehrung durch Theilung fähig, wenigstens waren sie in verschiedenem Grade eingeschnürt.

Die weiteren Beobachtungen sind ganz mit denen bei der vorigen Cerkarie identisch, und ich kann bestimmt sagen, dass ich auch in Limnaeus stagnalis Redien, die bewaffnete Cerkarien enthielten, gesehen habe. Damals noch weniger aufmerksam auf die Unterschiede der Waffe, muss ich dahin gestellt lassen, ob es dieselbe war, was nach dem Gesetze Filippi's gewiss, nach meinen Erfahrungen an Paludinen, ungewiss ist. Ich beobachtete in diesen Redien einen einfachen Darm, daneben die Cerkarien bis zu vollendetem Wachsthum, selbst das Abwerfen des Schweifes und die Entstehung des körnigen Aussehens als Beginn der Stachelbildung. Durch die Verschmelzung der Zellenwände schienen zwischen den Zellen die Gefässe zu entstehen, aus kolbigen Zellen mit Kernen die inneren Organe als Anfänge der geschlechtlichen Entwickelung. Es war deutlich das Einmünden der Gefässe in die Caudalblase zu sehen. Die Körperwand schlägt sich

hinten ein und bildet so einen freien Raum, in den der Schweif eingesetzt ist. Der Wurzel des Schweifes gegenüber ist die Wand dann wieder convex und in den Winkeln, die so entstehen, münden die Gefässe. Die abgeworfenen Schweife bleiben lange beweglich, sie theilen sich, ihre Stücke runden sich ab und scheinen ebenso entwickelungsfähig wie aus den Sporocysten stammende, ihnen ganz gleiche Keimkörner.

Obwohl ich die Fütterung mit der bewaffneten Cerkarie aus Limnaeus stagnalis nur wenige Male bei Fröschen vornehmen konnte, so glaube ich doch mit einiger Zuversicht sagen zu können, dass aus ihr im grünen Frosche ein Distoma entsteht, welches einen mit Stacheln besetzten Körper hat, keine seitliche Geschlechtsöffnung besitzt und dessen Bauchnapf sich zum Mundnapf in der Grösse wie 5 zu 7 verhält. Ich habe das betreffende als Distoma endolobum abgebildet *).

III. Cercaria subulo.

Taf. I. Fig. XIV—XVI.

Dass in Paludina vivipara mehrere Arten bewaffneter Cerkarien vorkommen, ist gewiss, auch kam es vor, dass eine unbewaffnete Art die Leber einnahm, während eine bewaffnete im selben Thier sich ausschliesslich auf die Geschlechtsdrüse beschränkte.

Die Art, welche ich subulo benannte, fand sich zwischen die Samenfäden eingebettet in grosser Zahl. An den Keimschläuchen wurde nie ein Mund und ein Darm bemerkt, sie waren einfache Sporocysten **). Dennoch traten die Cerkarien ***) am einen Ende aus. Der Inhalt trieb sich erst knospenförmig vor und die zusammengepresste Cerkarie trat allmälig hervor, wobei die Elastizität des Schlauches mit thätig war. Die Schläuche hatten bis zu 0,5 mm. Länge und 0,2 mm. Breite.

Die entleerten Cerkarien massen 0,12 mm. an Länge und 0,06 mm. an Breite, der Schwanz war einfach glatt, wenig eingekerbt und ungefähr von der Länge des Körpers. Der Mundnapf lag ganz vorn, er mass 0,036 mm.; in ihm lag pfriemförmig 0,033 mm. lang der Stachel ****), dessen abgesetzte Basis sich bis zu 0,02 mm. verbreiterte, jedoch aus einer weicheren Substanz bestand, die das Licht weniger brach als die glänzende Spitze. In der Regel bildet der Körper ein Oval, in welchem der Bauchnapf, nur 0,02 mm. gross, in der Mitte liegt.

Besonders deutlich ist von den inneren Theilen der Schlundkopf, etwa 0,01 mm. lang. Etwas vor dem Bauchnapf liegen seitlich zwei geballte, schmutzige Massen, wie es scheint, die Anlagen der Dotterdrüsen, feinkörnigen Ansehens; dahinter zwei ovale, nach hinten divergirende, Körper mit hellem Kern, wahrscheinlich die späteren Hoden. Es ist sogar schon die Masse zu erkennen, die, allem Anschein nach, später die Keimdrüse bildet. Sie ist zwischen die genannten Körper eingebettet, hinten von dem Hohlraum des Körpers begränzt und zum Theil vom Bauchnapf bedeckt.

Was die Reihenfolge betrifft, in der diese Organe sich in der im Keimschlauch eingeschlossenen Cerkarie bilden, so ist dieselbe folgende:

An dem zuerst gleichmässig matt, dann mehr körnig anzusehenden ovalen Keime entsteht, nachdem

*) Taf. V. Fig. I.

**) Taf. I. Fig. XIV.

***) Taf. I. Fig. XV.

****) Taf. I. Fig. XVI.

der plumpe Schweif hervorgeknospt ist, zuerst die Waffe, dann die Hoden und die Dotterdrüsen, die sich bald mit zwei Hörnern nach vorn vergrössern. Der Körper ist nun durchsichtiger geworden und es zeigt sich die Mundanlage und zwei Gänge, die von den Hoden nach vorn führen, zuletzt der Bauchnapf und die ohnehin nur schwer zu entdeckende Keimdrüse.

Ich bemerke hier für Paludina vivipara im Allgemeinen, dass ich niemals in den ungeborenen Schnecken irgend einen Parasiten fand, dass aber durch die Ueberfüllung mit Würmern die Fruchtbarkeit der Thiere wesentlich gestört wird. Unter den Samenfäden einer Paludina fand ich nicht allein Monaden, sondern auch Trachelinenartige Infusorien, ohne Wimpern, lebhaft umhertreibend und gleich Blutegeln kriechend, sowie Trichomonaden mit Rüssel, spitz ausgezogenem Hinterende, seitlichen Borsten und zelligem Inhalt.

IV. Cercaria pugnax.

Taf. I. Fig. XVII–XXIV.

Diese Cerkarie ist in Paludina vivipara häufiger als die vorige. Ihre Sporocysten *) massen in der Regel nur 0,25 mm. an Länge und 0,17 mm. an Breite und schienen sich durch Knospenbildung **) zu vermehren. Es trieb nämlich zuerst eine blasse solide Knospe aus der Wand hervor, ähnlich der einer Bursarie. Indem diese Knospe wächst, wird sie hohl und zeigt mehr oder weniger entwickelte Keime, gerade so wie die Muttercyste; zuletzt wird die Abschnürung vollständig. Selten findet man Keimschläuche, die 10—12 Cerkarien bergen.

Die Cerkarie selbst ***) ist die kleinste bewaffnete. In grösserer Streckung misst der Körper zwar 0,13 mm. an Länge, ist jedoch meist zu einem Kreis mit einem Durchmesser von 0,09 mm. contrahirt; die längsten Schweife hatten bei einer Länge von 0,16 mm. eine Breite von nur 0,012 mm. und besassen ausser den gewohnten Einschnürungen eine ausserordentlich feine Strichelung in der Querrichtung, so dass etwa 250 Striche auf ein Millimeter gekommen wären.

Der Stachel ****) misst 0,025 mm. an Länge; nachdem er bis zu 0,005 mm. Breite angeschwollen, wird er etwas schmaler, bildet dann auf's Neue zwei seitliche Anschwellungen, auf denen ein schmales, scharf dreieckig zugespitztes Endstück sitzt. So gleicht die ganze Waffe einem Bohrer.

Mundnapf und Bauchnapf sind sehr blass, ersterer viel grösser. Bei den am weitesten entwickelten Thieren sieht man ausserdem die Dotterdrüsen, die Hoden und die Bauchhöhle, alles weniger scharf als bei der vorigen Art.

In ihren Bewegungen zeichnet sich diese Cerkarie durch die Neigung aus, ihren flachen Körper umzuschlagen, wodurch sie dann bei aufgerichtetem Schweif fast die Gestalt eines Senflöffelchens erhält †). Hat das Thier den Schweif abgelegt und ist reif zum Encystiren, so ist es etwas grösser, die Organe sind deutlicher, besonders auch die Näpfe, und die Längsgefässe sichtbar ††).

*) Taf. I. Fig. XVII.
**) Taf. I. Fig. XVIII u. XIX.
***) Taf. I. Fig. XX.
****) Taf. I. Fig. XXIV.
†) Taf. I. Fig. XXI u. XXII.
††) Taf. I. Fig. XXIII.

Nach eingetretenem Froste fand ich wahrscheinlich dieselbe Cerkarie ebenfalls in Paludina und auch structurlose Sporocysten; dazwischen aber in grosser Anzahl Redien, welche einen Mund mit starker Muskulatur und einen kurzen kugeligen Darm oder Magen zeigten. Alle Cerkarien ermangelten der vollen Reife und waren desshalb nicht mit absoluter Gewissheit zu bestimmen, ich glaubte sie jedoch für diese Art ansehen zu müssen. Alle Redien hinwiederum enthielten nur ungeformte ovale Keime, von denen die grössten dicht am Magen, die kleineren im spitz zulaufenden, einer Oeffnung entbehrenden Hinterende lagen; oder, und zwar weit seltener, wieder Redien, die ein gleichmässig moirirtes Ansehen boten. Ich glaube hier die verschiedenen Uebergänge zwischen freien, unreifen Cerkarien und Redien gesehen zu haben; es hatte sogar eine junge Redie einen unvollständigen Stachel. Die jungen Redien waren sehr plump und hinten breit, fast nur durch den starken Schlundkopf zu erkennen. Man muss denken, dass auch hier die Entwickelung der Cerkarien durch den Winter gehemmt war, und dass dieselben Keime, die sonst zu Cerkarien heranwachsen und die Schnecke als solche verlassen würden, auf der Stufe der Redien stehen bleiben, in der Jahreszeit, in denen jene Wanderungen ohnehin unmöglich sind. Die Näpfe entwickeln sich dann nicht, wie überhaupt die Musculatur der Peripherie geringer bleibt; mächtig aber bildet sich der Schlundkopf aus, der eigentlich mit dem Mund verschmilzt; der Darm bleibt auf niederer Entwickelung. Es bedarf allerdings noch zahlreicherer Beobachtungen in den verschiedenen Jahreszeiten, um hierüber Gewissheit zu erlangen.

Von einer Oeffnung der Redien nahe dem Vorderende, etwa zur Ausstossung des Inhalts, wie es mit der Lage der grösseren Keime nach vorn wohl stimmen würde, sah ich nie etwas; bei dieser Redie dagegen entstand leicht durch die Runzelung des Halses bei Contractionen der falsche Anschein vorderer seitlicher Fortsätze, welche die Cercaria fallax in der That hat.

V. Cercaria vesiculosa.

Taf. II. Fig. I–IV.

Diese Cerkarie der Paludina vivipara zeichnet sich vor den übrigen bewaffneten besonders durch den grösseren und plumperen Stachel *) aus. Derselbe liegt in der Oberlippe und ist von einer deutlichen Tasche umschlossen. In der Ansicht von vorn erscheint er einfach einem kurzen Schwert ähnlich, im Profil jedoch zeigt er deutlich die Gestalt einer Raubvogelklaue. An Länge misst er 0,05 mm.; von diesem Mass kommen 0,02 mm auf die Spitze; die Dicke beträgt an der Basis 0,01 mm., an der dicksten Stelle aber 0,013 mm. Es lassen sich an dieser Cerkarie die besten Studien über das Verhältniss der Längsgefässe zum Stachel machen **). Dieselben sind sehr stark. Anfangs glaubte ich, sie träten hinter dem Stachel in Verbindung, es scheint aber, dass sie entweder hier Oeffnungen besitzen, oder sich sehr plötzlich umbiegen; wenigstens tritt ihr lumen zwischen den gefaltenen Wandungen deutlich zum Vorschein.

Dass Drüsen hier liegen, muss ich in Abrede stellen; die seitlich sichtbaren Massen sind nichts Anderes, als stärker entwickelte Partien des musculösen Mundrandes, der da, wo der Schlund unter ihm durchgeht, weniger hell abgesetzt erscheint. Die wechselnde Einstellung des focus und die Profilansicht machen diess klar.

*) Taf. II. Fig. IV.

**) Taf. II. Fig. III.

Ausser einem ganz leichten Stachelbesatz an seinem vorderen Ende erscheint der Körper des Thieres *), hinter dem Saugnapf anfangend, übersäet mit starklichtbrechenden Körpern, die nicht aus Kalk bestehen, aber dennoch der Peripherie angehören. Sie scheinen gleich unter dem Epitelium zu liegen.

Bei birnförmiger Gestalt mass der Körper an Länge 0,225 mm., an Breite in der Gegend des Bauchnapfes 0,15 mm. Der Mundnapf mass 0,07 mm., der Bauchnapf, dessen radiäre Musculatur recht deutlich und dessen Oeffnung gern dreizipfelig war, 0,06 mm. Die Bauchhöhle war sichtbar; die übrige Organisation nicht, vielleicht, weil die Körperhülle durch die deutliche Ringelung noch undurchsichtiger wurde. Die Verbindung der Längsgefässe mit der Caudalöffnung wurde erkannt. Der Schweif schien sich etwas auf dem Rücken anzusetzen, die Peripherie des Körpers ging über ihn weg. In der Regel zeigte er eine gleiche Länge wie der Körper; wenn seine vordere Partie auch ausgestreckt war, so blieb doch eine Stelle vor der Spitze meist contrahirt und dadurch gezackt und breit, was ein ganz characteristisches Aussehen gab.

Ich beobachtete Cerkarien, die nach abgeworfenem Schweif, aber noch mit dem Stachel bewaffnet, sich ein wenig zusammengekrümmt hatten und still lagen, wie zur Encystirung bereit; fertige Cysten sah ich nicht.

Die Sporocysten **) zeigten weder Mund noch Darm und enthielten sechs bis acht Cerkarien. Ihre Wand war dick und es glänzten durch sie ganz besonders die Muskelmassen der Mundnäpfe hindurch. Indem diese von den Seiten zusammengepresst waren, entstand eine tiefe Rinne für den Stachel und so das Ansehen von nates. Die Sporocysten würden an diesem Bilde leicht wieder erkannt werden.

Wir gehen jetzt zu den unbewaffneten, aber dennoch den Distomen angehörenden Cerkarien über, welche wir mit ihren Redien beobachteten.

VI. Cercaria magna.

Taf. II. Fig. XIII u. XIV.

Ich fand diese Cerkarie in Paludina vivipara gleichzeitig mit Cercaria pugnax, aber doch vollständig durch ein Peritonealblatt von ihr getrennt. Die Redien ***) unterschieden sich sofort durch die viel bedeutendere Grösse. Sie lagen zu Tausenden zusammen, hatten eine mittlere Länge von 0,75 mm. bei einer Breite von 0,25 mm., doch fand man auch deren von 1,5 mm. Länge und grösster Breite von 0,33 mm. Das Vorderende der Sporocyste war wie ein kurzer Flaschenhals abgesetzt, runzlich, contractil. Der Mund konnte daraus noch etwas vorgestreckt werden und ging sofort in einen kräftigen Schlundkopf über. Wie vorn, so setzte sich auch hinten der Körper bei den symmetrischen Cysten ab und bildete eine kurze Spitze. Ein etwas gewundener Blinddarm nahm $1/4 - 1/3$ der Breite des Körpers ein und zog, ungleich angeschwollen und etwas gewunden, durch die zwei vorderen Drittheile der ganzen Länge. Sein Inhalt war dunkelbraun und grobkörnig. Durch eine hinten sich bildende Oeffnung der Körperwand erfolgte die Ausstossung der Cerkarien.

In der Regel hatte sich in der Gegend, in welcher der Darm endete, die Körperwand knospenartig

---

*) Taf. II. Fig. II.

**) Taf. II. Fig. I.

***) Taf. II. Fig. XIII.

vorgetrieben, was dann die ganze Gestalt einem oben zugeschnürten, unten breiten Sack ähnlich machte; eine vollkommnere Abschnürung von Theilen der Sporocyste wurde aber nie bemerkt. Selten fanden sich mehrere solcher Vortreibungen, die dann die Cyste der von Cercaria fallax, in ihren weniger ausgeprägten Formen, sehr nahe brachten.

Die Cerkarien *) zeichneten sich durch ihre Grösse aus. Die ältesten, welche schon den Schweif verloren hatten, massen an Länge des blossen Körpers 0,5 mm. und an Breite 0,2 mm. Die geschwänzten Thiere waren etwas kleiner, die Gestalt meist birnförmig; der Schweif kürzer als der Körper, 0,025 bis 0,033 mm. breit, nicht scharf eingeschnitten, mehr in leichten Bogen ausgerandet und stumpf endend. Die Färbung ist besonders bei den älteren Thieren bräunlich, schmutzig, jedoch nimmt der Schweif, wie bei allen Cerkarien, nicht an der Färbung Theil.

Der Mundnapf misst 0,05 mm. Von ihm aus verläuft der Darm, 0,02 mm. breit, ungetheilt bis zum Bauchnapf, welcher 0,077 mm. breit hinter der Mitte des Körpers liegt, er umfasst diesen, sich gabelförmig theilend, und seine Arme verlaufen bis beinahe an das Hinterende. Die bräunliche Farbe des Darmes, die regelmässigen Abtheilungen, welche durch dunklere Striche in seinen beiden Zweigen gebildet werden und die Länge des einfachen Stückes desselben, lassen diese Cerkarie sicher erkennen.

VII. Cercaria fallax.

Taf. III. Fig. I.

Ich habe diese Redien mit ihren Cerkarien wiederholt in Limnaeus stagnalis gefunden. Sie lagen zwar auch in der Substanz der Leber eingebettet, aber hauptsächlich frei auf der Oberfläche derselben und an anderen Stellen der Körperbedeckungen im Schleime, den die Schnecke absondert. So können die frei gewordenen Cerkarien auf das Leichteste die Brutstätte verlassen, und ich habe deren in der That nicht gefunden. Später entdeckte ich die Redien auch im Inneren von Paludina vivipara.

Zunächst möchte ich erwähnen, dass ich unter den Redien in nicht unbedeutender Zahl braune Distomeneier fand, 0,04 mm. lang und 0,02 mm. breit, deren Inhalt zum Theil aufgehellt erschien und einzelne stark lichtbrechende Zellen zeigte. Von einem wimpernden Embryo war weder in den Eiern, noch sonst etwas zu sehen.

Daneben lagen unbedeutend grössere, ovale, helle Körper, deren Heranwachsen zu den Redien sich durch alle Grössen verfolgen liess.

Die grössten Redien massen 2 mm. an Länge und der Mittelkörper war ziemlich gleichmässig 0,2 mm. breit. Der sehr deutliche, musculöse Schlundkopf mass 0,08 mm. im Durchmesser und war fast kreisrund. Ihn durchzog die Speiseröhre mit einem lumen von 0,025 mm. Der eigentliche Mund, welcher sich, wie bei der Redia von Cercaria major, conisch vorstrecken konnte, zeigte eine Weite von 0,05 mm. Auf die Speiseröhre folgte der Darm, der schmal und einfach, etwa 0,04—0,05 mm. breit, geschlängelt in der Mittellinie des Körpers bis an die Stelle verlief, wo sich die hinteren Fortsätze absetzten und hier etwas erweitert, blind endete. Sein Inhalt war braungelb.

*) Taf. II. Fig. XIV.

Die Oberfläche des Körpers zeigte sich fein geringelt; 0,1 mm. vom Vorderende entfernt entstanden bei den jüngeren Redien leichte Erhebungen der Körperwand zu beiden Seiten, welche bei grösseren zu deutlichen Papillen entwickelt waren. Die Körperhöhle setzte sich in der Art in sie fort, dass an der Verbindungsstelle ein schmaler Canal blieb, während später die Lichtung wieder grösser wurde. Viel regelmässiger und stets nicht unbedeutend grösser zeigten sich zwei seitliche Fortsätze näher dem Hinterende, etwa an der Gränze des letzten Drittels des Körpers. Die Spitzen dieser Fortsätze hatten häufig ein gerunzeltes Ansehen wie das Mundende des Thieres, und wenn man dazu nahm, dass sie an ihrer Basis zuweilen einer Abschnürung nahe erschienen, so kann eine Vermehrung der Redien durch Ablösung solcher Knospen wohl gedacht werden.

Das Ende des Thieres bildete ein hier und da eingeschnürter Schweif und gab dem ganzen Thiere eine grosse Aehnlichkeit mit einem unförmlichen Vierfüsser, etwa einem geschwänzten Batrachier. Die Substanz der Redia bestand aus Zellen, in deren Zwischenräumen feine Moleküle lagen, so dass eine Art Netzwerk von Linien gebildet wurde. Von Gefässen keine Spur. Hohl war besonders der Schwanz und er barg auch die meissten Cerkarien, während der eigentliche Körper in der Regel nur grössere helle, ovale Keime, dann zerstreut liegende dunkele, kugelige Molekularaggregate von 0,025 mm. Durchmesser und feine Moleküle in grosser Menge enthielt.

Die Cerkarien selbst massen bis zu 0,25 mm. an Länge und 0,1 mm. an Breite des Körpers, der Schwanz war hohl, 0,16 mm. lang und bei einer Breite von meist 0,04 mm. in der Regel noch plump, selteuer zugespitzt. Die künstlich frei gemachten Cerkarien zeigten in dem blasszelligen Körper die Andeutung der beiden Näpfe, erschienen aber noch träge in den Bewegungen und überhaupt unreif.

So wurden denn auch keine Fütterungsversuche mit ihnen gemacht.

An die aufgeführten sieben augenlosen Cerkarien reihen sich deren zwei mit Augen, die jedoch beide entschieden nicht den Distomen angehören, und, wenn man will, desshalb Histrionella genannt werden können, streng genommen aber verschiedene Namen erhalten müssten.

VIII. Cercaria ephemera.

Taf. II. Fig. VII–XII.

Ich fand diese gewiss seit vierzig Jahren bekannte Cerkarienform sammt ihren Redien in Planorbis corneus.

Man bemerkt an den ovalen Keimen, aus denen die Redien sich entwickeln*), schon, bevor sie 0,1 mm. messen, einen Mundnapf. Sie erhalten dann eine flaschenförmige Gestalt und zeigen in ihrem Inneren eine zellige Structur. Bei einer Grösse von 0,25 mm. haben sie bereits einen Schlundkopf und sind mit ovalen Keimen gefüllt, bei denen die Bildung von Augen schon anfängt. Bei noch grösseren**) von 0,4 mm. Länge zeigt sich ein, wenn auch weniger durch seine Wandungen, doch durch die Färbung ganz deutlicher, getheilter, mit braunem, körnigem Inhalt gefüllter Darm und neben ihm Cerkarien mit 2 Augen und plumpen Schwänzen.

---

*) Taf. II. Fig. VIII—X.

**) Taf. II. Fig. VII.

Die jüngsten, freien Cerkarien *), welche ich bemerkte, hatten bei birnförmiger Gestalt eine Länge des Körpers von 0,2 mm. und einen Schweif, der, spitz zulaufend, kürzer oder eben so lang, als der Körper war. Sie waren von schmutziger Farbe, hatten vorn zwei kleine rothe Augen, um welche sich eine Ablagerung von bräunlichem Pigment in grösseren und kleineren Flecken bildete. Auch die Augen zeigten noch ein mehr diffus fleckiges Ansehen. Zwei Canäle mit schwarzen Molekülen verliefen seitlich von der Caudalöffnung bis in die Gegend der Augen und bildeten, den Bewegungen des Körpers folgend, bald eine, der Lyra ähnliche, Figur, bald parallele Linien. Der Mundnapf von 0,025 mm. Durchmesser erreichte mit dem vorderen Rand das Körperende.

Waren dagegen die Thiere grösser **), so zeigte sich zunächst die Pigmentbildung vorgerückt, allmälig den ganzen Körper bis zum Schweife gleichmässig färbend, die Seitenlinien wurden dunkler, zu den zwei seitlichen Augen gesellte sich ein drittes in der Mitte mehr nach vorn, die Augen überhaupt zeigten sich solider, runder und glatter, mit deutlichem lichtbrechendem Körper, der Schweif aber wuchs zur doppelten Länge des Körpers heran. Das ausgestreckte ganze Thier mass dann über 1 mm.

Nun warf das Thier den Schweif ab, behielt aber eine Grube an der Stelle, wo er gesessen und kroch dann sehr lebhaft umher.

Wurden solche Cerkarien an Frösche verfüttert, so fanden sie sich todt, an den Resten der Augen kenntlich, im Darme wieder.

Die Encystirung derselben ist mehrfach beschrieben; ich habe sie selbst keiner weiteren Untersuchung unterworfen, da ich das Thier später nicht wieder fand. Dass dasselbe die Larve eines Monostoma sei, ist schon nach seinem Ansehen anzunehmen und die Entwickelnng in Vögeln, wenn auch nicht zur Reife, von La Valette nachgewiesen.

IX. Cercaria diplocotylea.

Taf. III. Fig. IX—XII.

Dieser Cerkarie, die ich mit ihren Redien, der Redia gracilis von Filippi, wiederholt in Planorbis marginatus, jedoch nie in übergrosser Menge fand, lasse ich vorläufig noch den obigen Namen, obgleich es im höchsten Grade wahrscheinlich ist, dass sie zu amphistoma subclavatum gehört.

Die Redien ***) besitzen eine Länge von 0,63 mm. bei einer grössten Breite von 0,25 mm. Ihr Vorderende ist wie bei anderen Redien durch den starken Schlundkopf ausgezeichnet, der bei einem Gesammtdurchmesser von 0,12 mm. ein Muskelstratum von mehr als 0,025 mm. Dicke besitzt. Durch ein sehr kurzes Verbindungsstück hängt an demselben ein kugeliger Magen von 0,1 mm. Durchmesser. Nach hinten wird der Körper spitzer und hat ganz am Ende eine kleine blasenartige Hervortreibung.

Auch hier werden die Cerkarien sehr unreif mit plumpen kolbigen Schwänzen, die kürzer als der Körper sind, frei. Ihre beiden, fast schwarzen, doch etwas röthlich schimmernden Augen, sind dann noch klein, gleichen Apfelkernen und convergiren nach vorn mit dem stumpfen Ende, welches die deutlich wahr-

---

*) Taf. II. Fig. XI.

**) Taf. II. Fig. XII.

***) Taf. III. Fig. IX.

nehmbare Linse enthält. Wenn die Thiere wachsen *), werden die Augen auch noch grösser, sie zeigen dann nicht selten eine rautenförmige Figur, deren Spitzen etwas ausgezogen sind und die Linse verschwindet in der Masse des Pigments. Gleichzeitig zieht sich von den Augen aus ein Netzwerk feiner brauner Punkte über den ganzen Körper und giebt auf dem gelblichen Grunde ein getigertes Ansehen. Unterdessen entwickelt sich auch der Anfangs einfach trichterförmige Mund. Wenn der Körper des Thieres eine Länge von 0,4 mm. bei einer Breite von 0,15 mm. im mässig gestreckten Zustand erreicht hat, so messen die Augen 0,05 mm. an Länge und halb so viel an Breite. Die vordere Oeffnung des Mundes hat dann eine Weite von 0,033 mm., die Mundhöhle schwillt zu 0,05 mm. an und verlängert sich auf beiden Seiten zu Gruben, welche ebenfalls mit radiären und circulären Muskellagen versehen sind. Nur in dieser Art glaube ich sowohl bei der Cerkarie als beim amphistoma subclavatum diese Mundanhänge ansehen zu dürfen. Sie zeigen nie etwas von drüsigem Bau, wohl aber grosse Contractilität.

In dieser Entwickelungsepoche sieht man auch bereits den Schlundkopf und den dichotomischen Darm. Zwei wenig gewundene, mit dunkelen feinen Körnchen gefüllte Canäle sind auf den Seiten, besonders in der Nähe der Augen, sichtbar. Ueber den Schlund hinüber liegt allerdings eine blasse, faserige Schicht, aber es fehlt an Anhalt, sie als dem Nervensystem angehörend zu deuten.

Es ist schwer, über die Entstehung des grossen Napfes eine gewisse Klarheit zu bekommen. Eine kreisförmige Anordnung der braunen Fleckchen, etwa in der Mitte des Körpers, darf nicht für einen Bauchnapf angesehen werden. Erst hinter dieser Stelle wird der Napf angelegt und gehört somit eigentlich immer noch der Bauchfläche an, während der Schweif mehr auf den Rücken sich inserirt. Die Stelle, an welcher der Schweif mit dem Körper zusammenhängt, giebt, durch den Körper hindurchgesehen, fast den Anblick eines Bauchnapfs. Da nun aber nach dem Ablegen des Schwanzes diese Stelle mit von dem Napfe umfasst wird, so scheint dieser vom Bauche aus nach hinten und dem Rücken zu sich auszudehnen. Aus den verschiedenen Zeichnungen wird das Ansehen des Napfes und des Mundes am besten klar werden.

Der Schweif kann in der Art ausgestreckt werden, dass seine Ränder ganz glatt erscheinen. Er misst dann das Doppelte des Körpers, häufig aber ist er etwas eingezogen und hat ein plumpes oder auch keulenförmiges Ansehen. Bei Frost untersuchte Individuen hatten einen fast kugelig ausgewachsenen Schweif, so dass derselbe eine grosse Höhle, mit Zellen ausgekleidet, besass, deren Umformung zur Redie sehr wohl gedacht werden konnte.

Die ältesten Thiere mit abgeworfenem Schweif **) gleichen dem ganz jungen Amphistoma subclavatum, welches ich in grünen und braunen Fröschen, besonders aber in Salamandern fand, auf das Haar. Meine Versuche, dasselbe durch active Einwanderung auf Frösche zu übertragen, missglückten. Die Cerkarien, welche ich per anum in den Mastdarm brachte, waren bei der Oeffnung des Frosches todt, von den nach geöffneter Bauchhöhle in den Dickdarm eingeführten fand sich überhaupt nichts wieder. Ich muss jedoch hinzufügen, dass alle gefundenen Thiere sehr träge waren, wohl wegen der Kälte, welche dann auch neue Versuche hinderte.

Wahrscheinlich bilden auch diese Thiere eine Kapsel, welche sie vor den Einwirkungen des Magens schützt und erst im Dickdarm ihren Inhalt frei giebt.

Diesen neun geschwänzten Trematodenlarven, oder Cerkarien, welche ich mit ihren Keimschläuchen

---

*) Taf. III. Fig. X u. XI.

**) Taf. III. Fig. XII.

beobachtete, reihen sich zunächst zwei Formen an, die einen ganz besonderen Typus der ungeschlechtlichen Vermehrung besitzen, dann drei, welche ich nur encystirt und zwei, welche ich ohne Cysten und ohne Schwanz oder ähnlichen Anhang, in der Form des Distoma, aber geschlechtlich unentwickelt, in Mollusken fand.

X. Bucephalus polymorphus.

Taf. III. Fig. II—VIII.

Ich fand dieses Thier nur in dreien von weit über hundert Exemplaren der Anodonta anatina, nie in Anodonta cygnea. In zwei Muscheln, die bei wärmerem Wetter im Beginn des Herbstes gesammelt waren, zeigten sich alle in der Beschreibung zu erwähnenden Formen; bei einer dagegen, welche ich nach eingetretenem Froste erhielt, fehlten die höheren Entwickelungsstufen des Körpers durchaus, während die abgelösten Armo noch mehr gewachsen waren und jüngere Keime in grösster Menge frei zwischen ihnen lagen; Alles diess aber war starr. Ich folge in der Beschreibung den Beobachtungen aus dem Herbste.

Die Geschlechtsdrüse der Muschel war in ein Gewirr von Fäden verwandelt, welche eine lebhafte Bewegung zeigten. Die Entstehung derselben und der genauere Bau ist, wie folgt:

Zuerst findet man helle Kugeln, aus blassen Zellen bestehend, die zu ovalen Körpern *) von 0,1 mm. bis 0,2 mm. heranwachsen. Wenn sie diese Grösse erreicht haben, so treiben sie an dem stumpferen Ende zwei Knospen, das andere Ende hingegen spitzt sich etwas zu. Diese Knospen wachsen in die Länge und liegen dann gekreuzt über einander, während der ihnen zunächst liegende Theil des Körpers sich kugelig absetzt. Das Ganze misst jetzt an Länge etwa 0,35 mm. Nun theilt sich die Kugel in zwei seitliche Hälften, die allmälig zu zwei getrennten Scheiben werden und sich mit hellen Zellen füllen, während die lang auswachsenden Knospen einen dunkelen, feinkörnigen Inhalt produziren. Der Körper bis zu den Scheiben misst jetzt 0,25 mm., die Scheiben je 0,2 mm., die Schläuche oder Arme, denn eine solche Gestalt haben jetzt die Knospen 0,25 mm. an Länge. Während sich nun die Schläuche rasch vergrösseren, indem eine zarte, keulenförmige Knospe immer von der Spitze aus weiter treibt und zuweilen zu einem langen, schmalen, contractilen Faden auswächst, ehe sie sich von der Wurzel an ausdehnt und den dunkelen Inhalt erhält, macht auch der Körper sichtbare Veränderungen durch. Schon, wenn er an seiner breitesten Stelle 0,2 mm. misst, entsteht am vorderen Ende ein Mundnapf von 0,08 mm. Weite; dahinter ein Schlundkopf und an der Gränze des letzten Drittheils ein kleiner, blasser Bauchnapf von 0,05 mm. Ausdehnung. Die schlauchförmigen Anhänge, welche dem Thiere, wenn man es umgekehrt besieht, das Ansehen eines Ochsen- oder Widderkopfes geben **), zeigen lebhaftere Bewegung als der Rumpf; sie treiben den feinkörnigen Inhalt hin und her und schnüren sich vielfach ein zu ovalen, oder rhomboidalen Figuren. Zuletzt, nachdem sie noch beträchtlich gewachsen sind und in sich eine zahlreiche Menge von Keimen bis zu verschiedener Grösse, wahrscheinlich aus den Zellen in den Scheiben, unter Benutzung des eigenen, dunkelen, körnigen Inhaltes, ausgebildet haben, lösen sie sich sammt den Scheiben vom Rumpf ab ***).

*) Taf. III. Fig. II—V.

**) Taf. III. Fig. VI.

***) Taf. III. Fig. VII.

7

Das von seinen Anhängen befreite Thier*) ist nun ein vollständiges Distóma. Es zeigt auch einen doppelten Darm und eine Bauchhöhle in Verbindung mit einer Caudalblase, aber keine Spur von geschlechtlicher Organisation. Die Körpermasse ist blasszellig, der Saum der Mundöffnung sanft ausgerandet.

Die Arme aber bewegen sich noch lange für sich, sie wachsen zu sehr langen Fäden und entwickeln in sich dieselben Formen weiter voran, die wir vorhin beschrieben, bis sie platzen und die mehr oder weniger gereiften Keime frei werden. Durch die Abschnürungen mag, wenn ein Theil riss, das Uebrige noch seinen Zusammenhang behalten.

Fütterungsversuche bei Fröschen blieben ohne Erfolg.

XI. Distoma duplicatum.

Taf. VI. Fig. XIV.

Ich habe dieses Distoma nie in Anodonta anatina, aber sehr oft in Anodonta cygnea gefunden. Es bewohnt hier meist in grosser Anzahl das Parenchym der Geschlechtsdrüse, der Leber, der Niere, sitzt aber auch in den Ueberzügen der beiden letzteren Organe. Sehr wohl werden mit dem blossen Auge die ovalen Cysten erkannt, welche das Thier bergen. Die genauere Untersuchung ergiebt Folgendes:

Die Cysten sind oblong, die grösseren 0,66—1 mm. lang und etwa halb so breit, auch breiter, von höckerigem Ansehen und ihre Wand reichlich mit dunkelen Körnchen übersäet. Aus einer ganz kleinen Cyste von 0,3 mm. Länge und 0,2 mm. Breite war durch Druck kein Thier zu entleeren; die grösseren platzten leicht und aus dem Riss traten stets mehrere Distomen, meist einige reif, andere unreif. Die grössten Distomen massen bis zum Schweif 0,92 mm. und konnten demnach, wie man auch durch die Cystenwand erkannte, nur gekrümmt in der Cyste liegen. Der Mund mass 0,12 mm., er wurde gern in die Länge gezogen, dreieckig gestaltet, oder, wie in Ober- und Unterlippe getheilt, zusammengefalten und glich hierin ganz auffallend dem Mund von Distoma cygnoides. Auf den Mund folgte ein Schlundkopf, hinter welchem sich der Darm bald theilte. An dem Hals, der bis zum Bauchnapf 0,25 mm. lang war, zeigten sich neben dem Schlund gerade solche dunkele, gestreckte Zellen, wie ich sie bei Dist. cygnoides gefunden habe; in dem Winkel der Darmtheilung war durch schärfer ausgeprägte Zellen die Stelle angedeutet, an welcher später der Geschlechtsapparat mündet. Der Bauchnapf sitzt frei auf, misst 0,15 mm. Neben ihm ist der Körper am breitesten, er liegt, wenn nicht das Thier sich gleich einer langhalsigen Flasche formt, was es liebt, vor der Mitte. Hinter ihm sieht man zwei kugelige, mit hellen Zellen gefüllte Organe, wahrscheinlich die Hoden und zwischen ihnen und auf den Seiten werden die mit der Caudalblase endenden Gefässe deutlich erkannt. In der Gegend dieser Blase ist auch von schärfer ausgeprägten Zellen umschlossen eine sehr kleine Körperhöhle zu sehen.

An diesem Distoma, in welchem demnach schon die Geschlechtsentwickelung zu beginnen scheint, hängt nun meist hinten ein Sack an, welcher von einer Quer- und einer Längsmuskelschicht umschlossen ist und beinahe die Grösse des Thieres selbst hat. Am vorderen Ende sind die Ringmuskeln stärker, dasselbe wird dadurch eng und gerunzelt, während die übrige Oberfläche immer deutlicher von den schönsten

*) Taf. III. Fig. VIII.

Zickzacklinien überzogen erscheint. Eine glashelle Oberhaut liegt auf der Musculatur, schmiegt sich den Bewegungen derselben an und giebt den Rändern einen doppelten Umriss von sanft gebogenen Linien. Sehr helle Zellen bilden den Inhalt, oder die Wand einer centralen Höhle. Hinten scheinen die Muskelbündel nicht ganz bis zum Ende zu reichen, es entsteht dadurch ein wellig gezackter Saum. Auch abgetrennt vom Distoma sind diese Schläuche der Bewegung fähig, aber weit träger als das Distoma selbst.

In der Cyste finden sich, wie erwähnt, auch jüngere Distomen von verschiedener Entwickelung. Die kleinsten Körper sind 0,16 mm. lang, oval und von gleichmässig blassem, feinzelligem Aussehen, sie ziehen sich in die Länge und schnüren sich nahe der Mitte ein. Das kleinere Stück schwillt kolbig an und bildet den Schweif, das andere treibt zunächst einen Vorsprung in der Mitte, der sich zum Bauchnapf organisirt und erhält dann den Mund, später die übrigen Organe. Solche Entwickelungsformen gleichen sehr der Abbildung, welche Wedl *) von einem Monostoma giebt, welches er an den Zähnen von Thynnus vulgaris fand. Bei Individuen von 0,6 mm. Gesammtlänge war der doppeltcontourirte Bauchnapf schon gut sichtbar.

Wenn wir nun Cysten untersuchen, deren Membran weniger durch Körnchen getrübt ist, so sehen wir, dass diese dasselbe Ansehen an einzelnen Stellen bieten, wie die den Distomen anhängenden Schwänze oder Säcke, nämlich die regelmässig gezackten Linien. Es wird somit klar, dass beim Distoma duplicatum ebenso wie beim Bucephalus ein der Geschlechtsreife entgegengehendes Distoma sich von einem, zur neuen ungeschlechtlichen Prolification geeigneten Anhängsel ablöst und diess in der Muschel zurücklässt. Der Anhang ist hier einfach und seine Zeugungskraft weit geringer als beim Bucephalus. Da man nun aber auch Cysten findet, die kleiner sind als die Säcke ausgetragener Distomen, so muss man annehmen, dass auch nicht ganz zur Reife gelangte Thiere, wenn sie ausgestossen werden, wie man deren viele umherliegend findet, durch ihre Anhängsel der ungeschlechtlichen Vermehrung dienen können, während der eigentliche Leib zu Grunde geht.

Es ist nebenbei immerhin möglich, dass der Sack, in Communication mit dem Distoma, nebenbei Dienste für die Gesammternährung thut.

Ich fand zwischen diesen Distomen und ihren Cysten, die somit als Sporocysten und nicht als Puppen zu betrachten sind, einen, wimpernden Embryonen ähnlichen, ovalen Körper von 0,04 mm. Länge und 0,016 mm. Breite. Die Wimpern waren lang, aber nur in schwacher Bewegung. Die dieselben tragende Haut war durch einen schmalen Zwischenraum von dem einliegenden Körper getrennt, wie abgehoben. Dieser Körper selbst war aus sehr blassen Zellen zusammengesetzt und an einigen Stellen ein wenig eingezogen. Es war natürlich nicht zu beweisen, dass diess ein Distomenembryo sei.

Ich hatte das Distoma duplicatum nach abgeworfenem Schweif für so ausserordentlich ähnlich dem cygnoides erkannt, dass ich es für dasselbe glaubte ansehen zu müssen. Ich fand es am Tage, ehe die Lithographie begann, und konnte es nur noch auf eine Stelle der letzten Tafel eintragen.

Da ihm nun Wagener eine andere Bestimmung zuweist und ich seine Beweise nicht kenne, so will ich meine Versuche einfach mittheilen. Neue hinzuzufügen ist mir jetzt, des Winters halber, nicht möglich:

Die Versuche, ein selbstthätiges Eindringen des Distoma beim Frosche zu bewirken, indem ich zehn Frösche, grüne und braune, in Gläser setzte, in welche das Distoma massenhaft in etwas Wasser gelegt

*) K. Wedl. Helminthologische Notizen. Aus dem Maihefte des Jahrgangs 1855 der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Klasse der kais. Academie der Wissenschaften (Bd. XVI. p. 371) besonders abgedruckt p. 11 (379) Taf. II a. Fig. XII.

war, misslangen durchaus. In einem einzigen Falle fand ich zwei Sporocysten in der Harnblase eines braunen Frosches; Distoma cygnoides nur bei grünen Fröschen, bei denen ich es auch sonst ausschliesslich sah, und nur in Entwickelungsstufen, die nicht mit der Zeit des Versuches im Einklang standen.

Die Fütterungsversuche konnten nachher nur dreimal gemacht werden; sie lieferten folgendes Ergebniss: Bei einem braunen Frosch wurden nach 24 Stunden, ausser den Resten verdauter Cysten, mehrere lebende, kräftige Distoma duplicatum ohne Schweif im Dickdarm gefunden.

Bei einem Frosche, der in seiner Färbung nicht unwesentlich, im Bau jedoch nicht vom grünen Frosch abwich, wurden 20 Stunden nach der Fütterung im obersten Theil des Dickdarms, im Dünndarm und im unteren Theil des Magens Hunderte von Distoma duplicatum sehr lebendig gefunden. Zwischen ihnen lagen regungslos die abgeworfenen Säcke, nicht wenige aber trugen ihre Säcke noch. Die Harnblase war leer.

Bei einem grünen Frosche endlich wurden 28 Stunden nach der Fütterung Hunderte von Distomen, alle von ihren Säcken getrennt, im unteren Dickdarm gefunden. Ihr Darm war leer. Die Säcke waren zum Theil schmutzig, zum Theil von Galle gelb gefärbt und regungslos, ihr Hals sehr eingezogen. Alle Distomen lebten kräftig und sahen recht prall aus. In der Blase fanden sich über 20 Distoma cygnoides, unter denen nur drei oder vier mit Eiern, die übrigen mit eben deutlichen Hoden, oder selbst noch ohne solche Entwickelung.

Diese Frösche waren schon längere Zeit ohne Futter, jedoch vermuthlich ohne spezielle Reinigung des Gefässes aufbewahrt. Der letzte hatte sich also wohl auch anderweitig mit Distoma cygnoides infiziren können. Jedenfalls beweist der Versuch, dass das Distoma duplicatum im Froschdarm aus seinen Cysten frei wird, durch denselben ziemlich rasch, ohne Schaden zu leiden, hindurchgeht aber in ihm durch den Mund keine Nahrung aufnimmt. Der Uebertritt in die Harnblase blieb fraglich.

Alle Frösche hatten einen reichlichen, sehr dünnen, grünen Darminhalt, waren also durch die Parasiten erkrankt.

XII. Distoma echiniferum Paludinae.

Taf. II. Fig. V u. VI.

Ich kann dieser Form den Cerkariennamen nicht geben, weil ich sie niemals in Ammen oder frei in geschwänztem Zustand, sondern nur verpuppt fand. Wenn ich auch zuweilen neben ihren Cysten Keimschläuche oder Cerkarien fand, so gehörten diese doch deutlich anderen Arten, und zwar bald der einen, bald der anderen aus Paludina genannten an. So musste sich um so mehr der Gedanke bei mir befestigen, dass die Thiere in der Schnecke nicht ihre erste Entwickelung durchmachten, als sie nebenbei im Verhältniss zu den geschwänzten Formen nur in geringer Anzahl vorkommen. Sie sitzen hauptsächlich in einem traubigen Klumpen von meist 30 – 100, sehr selten mehreren Hundert Exemplaren, dicht am Herzen; durch dünne Fädchen hängt die ganze Masse hier fest; einzeln jedoch finden sie sich in sehr verschiedenen Körpertheilen und desshalb auch mitten unter den von anderen Parasiten gebildeten grösseren Haufen. Finden sich trotzdem, wie Filippi es für einen Theil der von ihm beobachteten Paludinen, La Valette im Allgemeinen angibt, die Ammen und geschwänzten Formen in Paludina, so kann diess nicht wohl in einer localen Verschiedenheit, sondern nur in der Jahreszeit begründet liegen.

Die Distomeneier würden etwa nur beim Durchzug gewisser Vögel in die Schnecken gelangen und,

nachdem eine Zeit lang die ungeschlechtliche Vermehrung Statt gefunden, sich zuletzt nur noch die zur Verpuppung gelangten Individuen vorfinden.

Die kugelrunden Cysten *) knirschen beim Druck, haben eine doppelte Hülle und dadurch einen dreifachen Umriss. Sie finden sich in verschiedenen Grössen, die höchstens ein Wachsthum um die Hälfte verrathen würden. Die meisten haben einen Durchmesser von 0,25 mm. Man sieht auf den ersten Blick in ihnen nur zwei Bündel von 4 oder 5 gröberen Stacheln, die dem Beschauer zu- oder abgewendet erscheinen und durch eine Bogenlinie von 20—30 kleineren Stacheln verbunden sind, ausserdem zwei Bogenlinien von starkglänzenden perlrunden Körperchen. Erst nach längerem Studium und besonders, wenn es gelang, das Thier unverletzt **) frei zu machen, indem man die Cysten in Menge gleichzeitig zerquetschte, versteht man die Formen besser. Das Thier liegt nämlich vollständig zusammengekugelt und die Theile decken einander. Die Ansicht von den verschiedenen Seiten der Kugel aus giebt somit die mannigfachsten Bilder. Hierzu kommt dann noch der verschiedene Entwickelungsgrad, besonders des Stachelkranzes.

Hat man das Thier befreit, so zeigt sich dasselbe 0,7 mm. lang. Ein regenschirmartig ausgespannter, vorn ausgeschnittener Kragen von 0,2 mm. Breite umschliesst den Mundnapf, der, 0,045 mm. breit, konisch vorspringt und ist mit Stacheln besetzt, welche vorn am grössten sind und ziemlich tief in der Haut stecken. Bei jüngeren Thieren ist die Differenz der vorderen Stacheln von den im Bogen stehenden am grössten, während später ein allmäliger Uebergang stattfindet. Mit feinen Stacheln ist auch der bräunliche Körper bis zum Bauchnapf hinab besetzt, der, nicht halb so dick als breit, am Bauchnapf die grösste Breite erreicht und sich dann nach hinten zu verjüngt. Der Bauchnapf, 0,1 mm. weit und meist mit etwas dreizipfeliger Oeffnung, liegt hinter der Mitte. Auf einen Schlundkopf folgt erst ein einfaches Darmstück oder Speiseröhre, dann die Theilung. Der Darm war immer leer und hinter dem Bauchnapf nicht mehr deutlich. Die erwähnten grösseren und kleineren glänzenden Körner scheinen Excrete; sie lagen in zwei ziemlich weiten Gefässen, die sich hinten zu einem nach Aussen mündenden Stamm vereinten und wurden nur im hinteren Körperabschnitt bemerkt.

Wenn diese Cysten an Frösche verfüttert wurden, so trat auch nicht die geringste Entwickelung, sondern nur eine innere Zerstörung ein, die sich durch das Durcheinanderfallen des Inhaltes und durch feinen Detritus in demselben verrieth. Auch habe ich, wenn diese Cysten ohne sichtliche Verletzung der Hülle im Dickdarm lagen, nicht nur kleinere Infusorien in ihnen gesehen, sondern einmal zwei so grosse Bursarien, dass sie fast die ganze Cyste erfüllten und nur eben noch Raum für eine fortwährende Kreisbewegung hatten.

Ich gab darauf einer zahmen Ente täglich zwei bis sechs solcher Agglomerate von Cysten, wie sie fast jede Paludina vivipara am Herzen hängen hatte, und tödtete das Thier am siebenten Tag nach der ersten Fütterung. Die Ente hatte damals aus über 30 infizirten Paludinen wohl jedenfalls 1500 Cysten erhalten und es liess sich erwarten, dass man, wenn dieser Vogel für den Versuch geeignet war, nicht nur die ersten Entwickelungsstufen nach dem Ausschlüpfen aus der Cyste, sondern auch reifere Distomen vorfinden würde. Seit der ersten Fütterung waren 144 Stunden, seit der letzten zwei Stunden verstrichen, das Thier hatte nur sehr wenig Nahrung erhalten, um das Durchsuchen der Eingeweide zu erleichtern. Trotzdem war

*) Taf. II. Fig. V.

**) Taf. II. Fig. VI.

es nicht möglich, auch nur ein einziges ausgeschlüpftes Distoma zu finden. Die Cysten fanden sich in allen Theilen des Verdauungskanals, vom oesophagus bis zur Cloake hinab, auch in den Blinddärmen; aber je weiter man hinabstieg, um so mehr fand man sie verfärbt. Sie wurden immer mehr schmutzig gelb, selbst braun, auch grün, je nach der Farbe des umgebenden chymus und der fäces, und die Anfangs sehr wohl zu erkennenden Distomen wurden unförmlicher, schrumpften und füllten die Cysten nicht mehr aus, so dass deren Wandung weniger gespannt erschien. Erst, wenn das Distoma ganz zerfallen war, rissen die Cysten, die den mit Kieseln gefüllten Magen ohne Verletzung passirt hatten, wohl auch entzwei. Der einzige freie Parasit, der sich in diesem Darm fand, war eine geschlechtlich noch nicht entwickelte Taenia von etwas über 0,5 mm. Länge, daneben ein todter Acarus.

Ich reihe eine deutlich unterschiedene Form an:

XIII. Distoma echinatoides Anodontae.

In Anodonta cygnea fand ich vielfach in dem Ovarium, in der Leber, in verschiedenen Körpertheilen und gemischt unter andere Parasiten, hauptsächlich aber im Ueberzug der Rückwand der Leber eine der vorigen sehr ähnliche Distomencyste.

Zunächst jedoch sitzt sie vereinzelt und ist weit kleiner, nur 0,125 mm. im Durchmesser; dann sieht man schon vor Eröffnung der Cyste, dass die grossen bündelförmig stehenden Stacheln fehlen und ein gleichmässiger Kreis von Stacheln den Kragen umgieht. Zahlreicher dagegen verdecken die stark lichtbrechenden Kügelchen das Bild. Hat man das Thier befreit, so misst es 0,258 mm. an Gesammtlänge und 0,094 mm. an grösster Breite. Der Kragen hat eine Länge von 0,062 mm., der Bauchnapf von 0,054 mm, der Raum zwischen beiden von 0,05 mm., so dass über ein Drittel des Körpers vom Hinterende gebildet wird. Der Bauchnapf ist also im Verhältniss zum Körper grösser als bei der vorigen Art, ebenso der Rumpf breiter, während der Kragen kleiner und zarter ist. Ausserdem reichen die mit Körnchen gefüllten, hinten gemeinsam mündenden excretorischen Seitengefässe weit über den Bauchnapf hinaus nach vorn. Der Schlundkopf und der Darm sind sichtbar. Die Farbe ist bräunlich.

XIV. Tetracotyle Limnaei.

Taf. III. Fig. XV—XVIII.

In der Leber von Limnaeus stagnalis fanden sich nicht selten in grosser Menge und verschiedener Grösse bräunliche, undurchsichtige Körper von meist ovaler, zuweilen kugeliger, auch, besonders die kleinen, von mehr birnförmiger Gestalt. Allmälig erkennt man, dass man ein Thier vor sich hat, welches einen Bauchnapf und drei vordere Näpfe besitzt. Die grössten Körper *) messen 0,37 mm. Länge und 0,30 mm. Breite. Trotz ihrer doppelten Umrisse kann man sie eigentlich nicht als Cysten bezeichnen, denn der zweite Umriss wird allein von der abgelösten alten Haut des Thieres gebildet. Diese wird am hinteren spitzeren Ende immer von einer Oeffnung durchbohrt, durch welche das Thier aus dem gemeinsamen Caudalstamm

*) Taf. III. Fig. XVI.

der Gefässe feine Moleküle entleert; sie hängt dessgleichen mehr oder weniger mit den Näpfen zusammen. Indem sie diesen noch fester adhärirt, von der zwischenliegenden Körpermasse aber sich mehr lose abhebt, entsteht der Schein, als wenn alle Näpfe in einen gemeinschaftlichen Hohlraum führten. Verlässt das Thier freiwillig oder auf Druck eine solche Haut, so liegt dieselbe einer Maske gleich da, den Abdruck der Näpfe zeigend *).

Beim befreiten Thiere **), welches vorn immer breiter und runder ist als hinten, sieht man den Bauchnapf, 0,03—0,04 mm. gross, vor der Mitte liegen; der Mundnapf ist kleiner und queroval, die beiden anderen Näpfe liegen nach Aussen und hinten von ihm, nach vorn convergirend, mit deutlicher radiärer Musculatur, mehr lang als breit. Zwischen den drei Näpfen wird blass der Schlundkopf erkannt. Selten sah ich den Darm, jedoch nicht traubig verästelt, wie Filippi meint, sondern mit geradliniger Wand, dichotomisch. Die traubengleich angeordneten Massen müssen eine andere Bedeutung haben, vielleicht die der Dotterstöcke, was um so mehr zu glauben, weil zwei hinter dem Bauchnapf liegende ovale, helle, grosse Körper recht wohl für Hoden angesehen werden können. Ausserdem ziehen die mit körnigen Excrementen gefüllten Canäle nach vorn. Alles diess ist bei den grössten Thieren am klarsten, bei den kleineren durch das dunkele, körnige Ansehen des Körpers verhüllt; es scheint demnach, dass wir es hier mit Thieren zu thun haben, die allmälig in der Schnecke der Geschlechtsreife nahe kommen, ohne sie an dieser Stelle vollständig erreichen zu können.

Der Gedanke Filippi's, dass die Tetracotylen die Erzeuger der Redien seien, nachdem sie selbst aus diesen entstanden, hat nichts für sich; entweder sind die Tetracotylen in solche Redien von Aussen eingedrungen, oder ein Irrthum wurde dadurch hervorgerufen, dass bei zufälligem gleichzeitigen Vorkommen Redien auf solchen Thieren lagen. So glaubte Filippi sie im selben Keimschlauche mit unbewaffneten, wie Steenstrup ***) mit bewaffneten Cerkarien zu finden.

Verfolgen wir die Entwickelung der Tetracotylen zu der angegebenen höchsten Vollendung, so finden wir als jüngste Formen dunkele, bräunliche, etwas spitz-ovale Körper von 0,063 mm. Länge, die allmälig heranwachsen und birnförmig werden. Wenn sie 0,3 mm. lang sind und 0,2 mm. an der breitesten Stelle messen ****), erkennt man an ihnen bereits den Bauchnapf und die Hinterendöffnung, zu welcher die mit Körnchen gefüllten Gefässe verlaufen. Jetzt beginnt die Abhebung der Epidermis; man sieht die letztere am Hinterende etwas abstehen und sich am Hintertheil des Körpers ein wenig falten; an dem dunkelen Vorderende sind die Näpfe dann noch gar nicht zu erkennen. Im weiteren Wachsthum werden die Formen und die Abhebung der Haut immer deutlicher. In dem Zwischenraum zwischen den beiden Häuten liegen auch freie Körnchen.

Es ist wahrscheinlich, dass keine eigentliche vollendete, oder gar wiederholte Abstossung der Haut stattfindet, sondern dass die alte Haut um das Thier liegen bleibt, einen Schutz für dasselbe bildend bei der Einführung in den Magen des neuen Wohnthieres, in welchem dieser Trematode seine Geschlechtsreife zu erreichen bestimmt ist.

---

*) Taf. III. Fig. XVII.

**) Taf. III. Fig. XVIII.

***) Steenstrup l. c. Tab. III. Fig. 6 a u. 6 b.

****) Taf. III. Fig. XV.

XV. Distoma luteum.

Taf. III. Fig. XIII.

Dasselbe findet sich sehr zahlreich in der Leber und der Geschlechtsdrüse von Paludina vivipara, jedoch nicht in so dichtgedrängten Massen, wie die Cerkarien, die dort ihre Entstehung finden. Auch bemerkt man nie ein Zeichen, welches verriethe, dass das Thier dort geboren werde, wenngleich die verschiedene Grösse bezeugt, dass es an diesem Orte in seiner Entwickelung fortschreite. Der Embryonal-Zustand muss in einem anderen Wohnthier durchgemacht werden.

Die Distomen sind immer frei, sie bilden nur einen hellen Saum in der umgebenden halbflüssigen Masse um sich, der mit dem endosmotischen Prozesse in Zusammenhang stehen mag. Sie geniessen einer Fähigkeit, den Ort zu wechseln und die Gestalt zu ändern, von der sie in sehr verschiedenem Grade Gebrauch machen. Bei einer Länge von 0,6—0,8 mm. hat der Körper eine Breite von 0,4—0,5 mm. und meist eine Eiform mit geringer Zuspitzung nach hinten.

Der Mundnapf misst 0,12 mm. Länge bei 0,15 mm. Breite. Ihm folgt der Schlundkopf, kugelig von 0,08 mm. Durchmesser, dann nach kurzem gemeinschaftlichem Stamm der doppelte Darm, der meist leer, jedoch zuweilen mit gelbbräunlichem Inhalt gefüllt war und bis hinter den Bauchnapf verlief. Dieser liegt hinter der Mitte, ist 0,22 mm. lang und 0,24 mm. breit und hebt sich durch seine gesättigtere Färbung vom gelblichen Körper ab. Eine ganz leichte Querrunzelung ist zuweilen über den im Ganzen glänzenden Körper hin sichtbar.

Ausgezeichnet schön ist das Gefäss-System durch den ganzen Körper auf beiden Seiten zu verfolgen. Vorn ist es sehr geschlängelt und mit lebhaften Wimpern versehen, hinten mündet es nach glockenförmig abgesetzten Erweiterungen mit engeren Canälen in die Caudalblase. Auch Verästelungen desselben sind zu erkennen.

An Frösche verfüttert, starb dieses Distoma und wurde bald vom Verdauungsprozess angegriffen.

XVI. Distoma flavescens.

Taf. III. Fig. XIV.

Ich habe diesen Namen einem Distoma gegeben, welches ich in drei Exemplaren bei Bulimus radiatus an dem Theil des Darmes auf der äusseren Wand aufsitzend fand, der sich durch die Leber hindurchwindet.

Das Thier war sehr blass gelblich gefärbt und mass an Länge 0,9 mm., an grösster Breite 0,4 mm. Der Bauchnapf lag vor der Mitte, mass 0,13 mm., der Mundnapf 0,14 mm. Zwischen beiden blieb gerade Raum für den starken, kugeligen Schlundkopf und den sofort sich theilenden, sehr weiten, ganz hinten blind endenden Darm. Der Körperrand war sanft wellig, längs desselben verliefen die Gefässe mit starker Flimmerbewegung, selbst in den Aesten. Die Caudalblase war nicht deutlich. In der blasszelligen Körpermasse lagen hinter dem Bauchnapf eben erkennbar grössere Massen, vielleicht Geschlechtsorgane, nahe dem Ende traubige Häufchen kleinerer, stärker lichtbrechender Zellen beiderseits.

In der Lebersubstanz der Schnecke fanden sich gleichzeitig blasszellige, ovale Körper von 0,05 mm. Länge, mit Wimpern besetzt. Aus diesen schienen sich Formen entwickelt zu haben, die wenig grösser,

aber mehr länglich, wimpernlos, jedoch contractil waren und nahe dem einen Ende ein Paar Stummel, ähnlich denen des Keimschlauches von Monostoma *), getrieben hatten.

Ich habe noch den einzigen entwickelten Trematoden zu beschreiben, den ich in Mollusken fand:

XVII. Aspidogaster conchicola.

Taf. IV. Fig. I—V.

Ich fand dieses Thier ausschliesslich in Anodonta anatina im November bei den meisten Exemplaren, welche ich öffnete; zuweilen selbst fünf Stück. Nur ausnahmsweise sassen die Thiere frei unter dem Schloss, sonst immer im sogenannten Pericardium. Die Grösse schwankte nur zwischen etwas weniger als 2 mm. und etwas mehr als 4 mm.

Die Thiere bewegten sich voran, indem sie abwechselnd den Kopf und den schildähnlichen Fuss vorschoben, so dass der letztere selbst den Kopf überragen konnte. Wir nehmen zur Beschreibung ein ruhendes Thier mittlerer Grösse **).

Das Maul liegt ganz vorn, ist trompetenartig ausgebreitet, bis zu 0,25 mm. breit, der Hals verschmälert sich und birgt den Schlundkopf, hinter welchem sich alsbald der Darm gleich erweitert und sich nach hinten einfach fortsetzt, um hinter der Gränze des letzten Drittheils blind zu enden. Er enthält feine, ungefärbte, aber stark lichtbrechende Moleküle. Während nun auf den Hals ein ovaler Rumpf von 1 mm. grösster Breite folgt, der gelbröthlich gefärbt ist, beginnt schon früher gleich nach Beginn des Darmes der Schild, eine ovale Platte, die durch eine ausgedehnte musculöse Verbindung mit der vorderen Rumpfhälfte zusammenhängt. Dieser Schild ist ungefärbt, 1 mm. lang und in der Mitte 0,75 mm. breit, im Ganzen und Einzelnen von höchst veränderlicher Gestalt. Eine Mittelleiste, zwei mässig gebogene Seitenleisten und der Rand, sämmtlich sich über die Fläche erhebend, bilden mit zwanzig und mehr Querleisten eine Anzahl Abtheilungen, deren jede schwach concav ist. Diese kleinen Schilder (ich habe deren höchstens 120, als Geringstes 80 gezählt) verschwinden bei stärkerem Druck; auch vermag sich das Thier nicht sehr fest mit ihnen zu halten. Wenn man sieht, wie verschieden die Eintheilung an den Spitzen des Schildes ist, so wird es sehr glaublich, dass die Zahl der Schilder mit dem Wachsthum des Thieres durch Theilung der Endschilder zunimmt.

Der Saum des Schildes ist den Feldern entsprechend ausgerandet; stark flimmernde Canäle durchziehen seine Substanz. Ueberhaupt ist die Flimmerthätigkeit in den Canälen auch am Körper ganz besonders stark. Vergleiche ich hiermit die Stellen, an denen dieselbe bei anderen Trematoden am Meisten hervortritt, so scheint sie eine Ausgleichung dort zu bieten, wo die kräftigen Contractionen der Muskeln, besonders der Haftapparate zeitweise die Communication zu hindern drohen.

Die Gefässe bilden bei diesem Thiere vorn deutlich Schlingen, sie communiciren vielfach mit einander und gehen an alle Organe; sie verlaufen nach hinten zur Caudalöffnung. Vor dieser, etwas hinter dem Ende des Darmes fand sich mit Ausnahme der jüngsten Thiere beständig ein bräunlicher, ungleicher Fleck, wie wenn Excremente der Epidermis anhafteten, ohne dass je eine Verbindung dieser Stelle mit irgend einem

*) C. Th. v. Siebold, Ueber die Band- und Blasenwürmer. 1854. p. 21.

**) Taf. IV. Fig. I.

inneren Organ nachgewiesen wurde. Was den Darminhalt betrifft, so wurde hier wie bei den Distomen und dem Amphistoma zeitweise die Ausleerung desselben durch den Mund in Folge antiperistaltischer Bewegung bemerkt.

Vom Geschlechtsapparat war bei den kleinsten Thieren *) noch keine Spur vorhanden. Derselbe ist bei den älteren ganz analog gebaut wie bei den Distomen. Die Keimdrüse liegt ungefähr in der Mitte des Körpers, die Dotterdrüsen sind weithin ästig verzweigt, seitlich bilden die Hoden grössere Massen. Der Samengang ist ein sehr starker, gewundener, contractiler Schlauch, strotzend mit wimmelnden Samenfäden gefüllt. Der Eileiter durchzieht in zahlreichen Windungen den ganzen Körper, erst, mit kleineren, ungefärbten Eiern gefüllt, nach hinten sich wendend, später mit immer dunkleren, braunschaligen Eiern wieder nach vorn. Er schlägt sich zuletzt um den Samengang und beide bilden vor dem Ende sackartige Erweiterungen, welche von den Wimpergefässen versorgt werden. Aus diesen sehr musculösen Säcken führen engere Gänge zu einer gemeinschaftlichen, von Hautfalten umgebenen, wulstigen Geschlechtsöffnung, die vorn am Fusse des Schildes liegt **). Den Eileiter und den uterus zu unterscheiden, halte ich hier wie bei den Distomen für unnöthig, mit mehr Recht kann man die Erweiterung vor dem Ende als Scheide betrachten.

Ich sah zwar mit dem Schild aneinanderhaftende Thiere, aber nie eine Begattung, eben so wenig wie bei einem anderen Trematoden, auch waren bei den einzeln lebenden Thieren die Eier gerade so gut entwickelt. Auch habe ich hier nie eine directe Verbindung zwischen Hoden und Eiergang gefunden.

Sehr schön hingegen habe ich den Uebergang der grösseren Keimbläschen aus der Keimdrüse, die gewissermassen am Eileiter aufgehangen ist, in diesen bemerkt. Der Eileiter hat hier ein sehr lebhaftes Flimmerepitel, dieses setzt den Inhalt der vier einmündenden Dottergänge in lebhafte Bewegung. So ist das Keimbläschen bald von diesen Molekülen umhüllt und rasch mit einem Theil derselben zum Ei geformt ***).

Die reifsten Eier ****) waren braun, 0,12 mm. lang und 0,05 mm. breit, der Embryo ist in ihnen durch einen grossen, kreisrunden Fleck am einen Ende und einen tiefen Einschnitt am anderen ausgezeichnet. Von einer Gleichheit des Embryo mit den Aeltern kann ich somit eigentlich nicht reden. Ich bemerke hierbei, dass ich nur im October und November untersuchte und nie so kleine Exemplare wie Aubert fand. Es würde vielleicht ein Fall ohne Gleichen sein, wenn dieser echte Parasit vom Ei an sich ohne wesentliche Metamorphose und am selben Orte entwickelte. Man sollte wenigstens denken, dass ein Aufenthalt im Freien für die Eier, oder in verschiedenen Organen für die verschiedenen Lebensalter nothwendig sei. Wie sollte anders die Zahl der gleichzeitig gefundenen Thiere so gering bleiben können. Aus meiner Schilderung wird man übrigens erkennen, dass ich in den meisten Punkten mit Aubert übereinstimme, auf dessen ausführliche Monographie †) ich verweise.

---

*) Taf. IV. Fig. II.

**) Taf. IV. Fig. IV.

***) Taf. IV. Fig. III.

****) Taf. IV. Fig. V.

†) Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, v. Siebold u. Kölliker, p. 349—376. Taf. XIV u. XV.

Trematoden aus Fröschen.

Ehe ich zu den Thieren übergehe, welche erwiesener Massen Trematoden sind, will ich nur Weniges über die sogenannten Bursarien oder Opalinen bemerken, welche unzählbar im Darm der Frösche wohnen.

Ich habe auf einem Raum, den ich nicht wohl anders ausfüllen konnte, deren einige abgebildet *). Ich will damit nicht ausdrücken, dass sie sicher den Trematoden angehörten, denn der Beweis fehlt. Es ist aber wohl als gewiss zu betrachten, dass diese Thiere, die in wohl zu unterscheidenden Arten längere Zeit sich theils durch Knospen, theils durch eigentliche Theilung vermehren und zuletzt zu einer deutlichen Kernbildung gelangen, einer Weiterentwickelung fähig sind. Stellen wir nun zusammen, dass sie den aus Eiern der Trematoden ausschlüpfenden, wimpernden Embryonen sehr ähnlich sind, dass ihre Kerne ganz ein Ansehen bieten wie die Keime, aus denen die Cerkarienschläuche heranwachsen, sowie endlich, dass man derartige wimpernde Körper mit Kernen wirklich in den Schnecken findet, so müssen wir es wenigstens für möglich halten, dass die Bursarien, welche man auch im Darme anderer Wasserthiere in anderen Arten antrifft, in die Entwickelungsreihe der Trematoden gehören.

Beiläufig erwähne ich, dass ich ausser den Bursarien und den bekannten, bei Weitem nicht so häufigen, Bodonen und Monaden, in sehr seltenen Fällen Amoeben als Parasiten im Darme der Frösche fand. Ein einziges Mal fand ich in der Harnblase wohl hundert Vorticellen **), welche sich durch den ausserordentlich festen Bau ihres wimperntragenden, nicht eingeschnittenen Mundrandes auszeichneten. Sie führten fast alle einen oder zwei runde oder nierenförmige Kerne, hatten einen dicht anliegenden oder wenig abstehenden, ruhenden hinteren Wimpernkranz und keine Spur eines Stieles. Schlund und sogenannte Mägen waren nie zu bemerken, einzelne Thiere waren in Theilung begriffen, die sich ohne deutlichen Einschnitt des Körpers nur durch die Bildung des zweiten Mundes verrieth. Ebenfalls ein Mal fand ich im Dickdarme neben Amphistoma Trichomonaden von 0,02 mm. Länge und 0,01 mm. Breite; wenn sie sich vorn mit dem Rüssel festhielten, konnten sie ihren Körper nicht unwesentlich zusammenziehen.

---

*) Taf. V. Fig. V—IX.

**) Taf. V. Fig. X.

Unentwickelte Trematoden habe ich hier nur zwei zu beschreiben; dieselben erlangen höchst wahrscheinlich in Vögeln oder Schlangen, denen der Frosch zur Nahrung dient, ihre Reife. Versuche habe ich mit denselben nicht angestellt. Entwickelte dagegen fand ich sieben.

I. Tylodelphis rhachidis.

Taf. IV. Fig. VII.

Dieses Distoma findet sich nur in Rana esculenta; häufig in geringerer Zahl, zuweilen jedoch zu Hunderten im unteren Theil des Wirbelcanals, dem spitzen Ende des Rückenmarkes aufsitzend. Sobald man Wasser zusetzt, bewegen sich die Thiere auf das Lebhafteste vorwärts und rückwärts, Blutegeln gleich sich streckend und dabei zusammenziehend und die verschiedensten Formen annehmend, so dass Anfangs schwer zu erkennen ist, welches Ende das vordere sei.

In der mässig contrahirten, birnförmigen oder dem Uterus gleichenden Gestaltung misst das Thier über 0,5 mm. an Länge und 0,25 mm. an grösster Breite, welche Verhältnisse sich bei gestreckter Form in 1 mm. Länge und 0,12 mm. ziemlich gleichmässiger Breite umändern. Auch finden sich in raschem Wechsel kugelige und flaschenförmige Gestalten. Auf dem weisslichen Körper bemerkt man, mit Ausnahme des äussersten Endes, zahllose ovale und runde, stark lichtbrechende Concremente von 0,01—0,012 mm. Länge und 0,007—0,009 mm. Breite, die in der Haut eingebettet liegen, wenn sie zerreisst, austreten und in ihr leicht hin und her geschoben werden, auf Zusatz von Salzsäure aber unter Gasentwickelung sich lösen und somit den Kalkkörpern der Cestoden analog sind. Auf dem Hintertheile liegen zwei grössere, sich auszeichnende Concremente. Auch zeigt der Körper eine deutliche Querrunzelung.

Der Mund liegt ganz vorn, hat einen gezähnten Rand und ist sehr contractil: seine Höhle bildet eine Glocke von ungefähr 0,5 mm. Höhe. Auf ihn folgt ein kleiner Schlundkopf und dann ein sich bald theilender, bis fast an das hintere Körperende reichender Darm von 0,012 mm. grösster Breite, in welchem der ungleich vertheilte braune, zum Theil körnige Inhalt bei den Bewegungen des Körpers mit grösster Schnelligkeit hin und her eilt, zuweilen selbst durch den Mund austretend. Längsgefässe sind vorn beiderseits sichtbar, hinten aber gehen dieselben von der Caudalblase aus, um dann nach einer knotigen Anschwellung von 0,02 mm. auf ein eigenthümliches, in der Mittellinie liegendes, napfförmiges Organ hin zu verlaufen, während Aeste von ihnen nach vorn abgesandt werden.

Es ist weiter nichts über dieses ungewöhnliche, vielleicht dem Genitalapparate angehörende Gebilde zu sagen, als dass es aus einer, 0,09 mm. langen und mit dem Rand 0,02 mm. breiten, vertieften Rinne besteht, eingefasst von einer Art Wall und radiärer Musculatur. 0,04 mm. vor diesem Organe liegt kreisrund der Bauchnapf, hinter der Mitte des ganzen Körpers, nur 0,03 mm. im Durchmesser und wenig deutlich; seine radiäre Streifung ist am besten zu sehen.

Die Grössenverschiedenheiten der vorgefundenen Thiere waren nicht bedeutend und in der Entwickelung, obwohl ich Frösche in vier verschiedenen Monaten öffnete, kein Unterschied bemerkbar. Man sah die Thiere längs der Nervenstämme wie nach Nahrung suchen.

II. Distoma crystallinum.

Taf. IV. Fig. VI.

In allen Cysten, welche ich aus den peritonealen Ueberzügen der verschiedenen Eingeweide und aus vielen anderen Theilen des Frosches, z. B. dem Wirbelkanal, der Harnblasenwand, untersuchte, fand ich nie ein anderes Distoma als das hier beschriebene. Es kommt bei ungeschwänzten und geschwänzten Batrachiern vor. Zahlreiche Cysten jedoch, besonders im Sommer, und vor anderen solche, die zwischen Muskelschicht und Schleimhaut des Verdauungskanals sassen, enthielten keine Distomen, sondern geschlechtlich unentwickelte Nematoden oder auch gar keinen Parasiten, sondern zufällig eingedrungene, harte und spitze Bruchstücke verschluckter Insecten.

In der faserigen Umhüllung, welche das Bindegewebe bildet, liegt, leicht ausschälbar, eine glashelle, dem Distoma angehörige Schale, welche vom Thier nicht vollständig ausgefüllt wird, so dass, den mehr eingezogenen Stellen des Thieres entsprechend, kleine, freie Räume bleiben. Die Zellgewebschicht misst 0,1 bis 0,12 mm. an Dicke, die Cystenhülle 0,025 mm., der Hohlraum oder auch das Thier selbst, dessen Grössenverhältnisse durch Befreiung aus der Schale nicht anders werden, 0,4—0,6 mm. an Länge und 0,25—0,45 mm. an Breite. Die Erkenntniss des Distoma wird durch eine Anhäufung dunkeler Körnchen an der Oberfläche erst möglich, nachdem man es mühsam auspräparirt hat. Beim Zerquetschen der Cyste leidet das Thier bis zur Unkenntlichkeit.

Das befreite Thier zeigt etwas vom Vorderende entfernt einen trichterförmigen Mundnapf von 0,13 mm. Durchmesser, auf dessen Grund die Mundöffnung liegt, welcher sofort ein kleiner kugeliger Schlundkopf folgt. Durch einen feinen, hellen Saum begränzt, umgiebt eine Art Kragen den Mundnapf, auf beiden Seiten mit deutlicher Muskulatur versehene, nach vorn zugespitzte Hülfsgruben bildend. In der Mitte des Körpers liegt queroval der Bauchnapf, 0,14 mm. breit, und hinter ihm sieht man unförmliche Massen, wie gewundene Schläuche, in die Substanz des Leibes eingebettet, wahrscheinlich der geschlechtlichen Sphäre angehörend. Den Schluss des fast eirunden Körpers macht eine mässige Bauchhöhle mit Caudalöffnung. Feine Moleküle bedecken den Körper, dessen Gefässe eben sichtbar sind.

Die Cysten, unter denen keine bedeutende Differenz der Grösse besteht, finden sich am meisten in der Nähe von Lunge, Leber und Herz, und ich habe zwei Distomen frei in der Lunge gefunden, welche dem beschriebenen sehr glichen und als auf der Einwanderung begriffen wohl gedacht werden konnten. Dieselben massen 0,33 mm. an Länge, 0,1 mm. an Breite; der Mundnapf war wenig deutlich, wie lappig ausgebreitet, der Bauchnapf mass 0,07 mm. und lag etwas hinter der Mitte. Eine Waffe hatten diese Thiere nicht.

III. Distoma clavigerum.

Taf. IV. Fig. VIII—XIV.

Ueber die wahrscheinliche Cerkarienform und die Entwickelung dieses Distoma verweise ich auf die Mittheilungen bei Cercaria armata.

Das Distoma clavigerum findet sich fast immer bei braunen, seltener bei grünen Fröschen vom Beginn bis zum Ende des Dünndarmes. Es hat besonders hinten eine bräunliche Farbe und eine sehr verän-

derliche Gestalt, deren Länge jedoch immer die Breite übertrifft. Das kleinste, welches ich sah, hatte bei einer Länge von nur 0,15 mm. eine Breite von 0,1 mm.; es war diess eine Ausnahme, sonst massen die Thiere, welche ich 24 Stunden nach der Fütterung der Frösche mit encystirten Cerkarien fand, 0,2 mm. auf 0,12 mm. Breite. Die grössten waren 2—3 mm. lang. Bei den jüngeren zeigt sich noch gar keine deutliche geschlechtliche Organisation; dann sieht man zuerst zwei Hoden hinten im Körper mit gesonderten Ausführungsgängen, hierauf den von Innen nach Aussen sich bildenden Copulationsapparat mit gefüllter Samenblase. Nun wird erst die Keimdrüse unter dem Bauchnapf besser sichtbar und neben ihr bemerkt man eine grosse Anhäufung von Samenfäden in lebhaftester Bewegung, während die Dotterdrüsen in lang gestreckten, traubigen Massen durch den grössten Theil des Körpers, besonders nach vorn, ziehen. Die Zahl der im Thiere enthaltenen Eier ist nie so sehr gross, man kann immer die einzelnen Windungen des Eileiters erkennen, aber man findet Eier durch den ganzen Darm der Wohnthiere verbreitet, ohne dass sie dort ausschlüpften, was bei den Eiern der Ascaris acuminata und nigrovenosa, sowie des Strongylus auricularis nicht selten geschieht.

In den jüngeren, hellen Eiern ist das Keimbläschen von feinen Körnchen umhüllt; die Reste dieser Moleküle lagern sich später nur an den Polen oder gürtelförmig. Die Schale wird erst zuletzt braun gefärbt. Die reifen Eier messen 0,033 mm. an Länge und sind fast halb so breit; sie haben ein Käppchen.

Eine besondere Beschreibung verdient der Begattungsapparat. Derselbe mündet vollständig seitlich, jedoch wahrscheinlich bald rechts bald links; manchmal näher dem vorderen Saugnapf, manchmal etwas weiter davon. Zuvörderst liegt die Mündung des Eileiters. Seine Auskleidung geht nach hinten, sich einschlagend, direct in die des männlichen Apparats über, so dass beide Oeffnungen von denselben Hautfalten umschlossen sind. Am Rande der Oeffnungen hört die Stachelbekleidung auf. Der penis liegt in der Weise in dem taschenförmig erweiterten, halb mit Samen gefüllten, stark contractilen Ende des Samengangs, dass er behufs der Vorstreckung umgestülpt werden muss. Er ist von einem Canale durchzogen, am Rande der Geschlechtscloake befestigt und sein kolbiges, grobzelliges Ende liegt frei im Grunde der Samenblase. Zuweilen sieht man ihn vollständig ausgelegt und die Samenfäden hängen an seiner Spitze und einige Male habe ich ihn der Selbstbefruchtung dienen sehen, welche bei dem innigen Zusammenhang der beiden Geschlechtswege und der ausgezeichneten Musculatur leicht ermöglicht werden kann, indem der Eiergang sich bei der allmäligen Umstülpung des penis um diesen herumlegt.

Bei einer Gesammtlänge des Thieres von 1,75 mm. mass der Mundnapf 0,17 mm., der Bauchnapf kaum 0,1 mm. Im Allgemeinen bleiben die Näpfe bei dem Wachsthum der Distomen zurück, besonders aber, wenn die Eieranhäufung beginnt, während das Verhältniss der Näpfe zu einander fast gleich bleibt, natürlich abgesehen von der veränderlichen Weite ihrer Oeffnungen.

Auf den Schlund folgt bald die Darmtheilung. Der Darm reicht nie bis ganz nach hinten, oft überragt er kaum den Bauchnapf, sein Inhalt ist gelblich.

Die Haut des ganzen Thieres ist mit in der quincunx stehenden Stacheln besetzt, die sich auch auf die äussere Wand der Näpfe fortsetzen; die vorderen sind rückwärts gebogen, die hinteren, sparsamer stehenden, mehr gerade. Sie stecken in der glashellen Oberhaut und können durch die Bewegungen des Körpers mehr oder weniger vorgestreckt werden. Besonders hinten fallen sie leicht aus oder gehen mit der Epidermis verloren und scheinen nicht wieder ersetzt zu werden, so dass sie einigen Thieren fast vollständig fehlten. Durch Säuren werden sie nicht angegriffen.

IV. Distoma endolobum.

Taf. V. Fig. I.

Es findet sich dieses Distoma mehr bei grünen Fröschen und unterscheidet sich vom vorigen, dem es an Grösse gleichkommt, besonders dadurch, dass sich seine beiden Näpfe fast gleich an Grösse sind, höchstens aber ein Verhältniss des Mundnapfes zum Bauchnapfe wie 6,5 zu 5,0 gefunden wird. Sein Stachelkleid ist von kleineren Häkchen gebildet, deren Länge die Breite der Basis nicht überragt. Die Geschlechtsöffnung liegt zwar auch auf der Seite des Bauchnapfes, aber nicht am Körperrande, sondern etwa in gleicher Entfernung von beiden. Ganz besonders deutlich ist es bei diesem Thiere, dass die männliche Geschlechtsreife bei den Distomen der weiblichen vorangeht; wenn noch keine Spur von Eiern da ist, wimmelt die Samenblase und der weitere Raum, mit welchem an der Keimdrüse der Eileiter beginnt, von Spermatozoen. Die grössten Eier, die ich in grösseren Thieren sah, waren stumpf-oval, 0,024 mm. an Länge und weit mehr als halb so breit.

Ich möchte nicht annehmen, dass diese Form mit der vorigen identisch sei, sondern eher, dass es noch weitere Arten gäbe, welche, in den einen Punkten jener, in den anderen dieser mehr ähnlich, die Unterscheidung wesentlich erschweren. Unter diesen würde dann das Distoma retusum von Dujardin *) stehen.

Die jüngeren Exemplare der mit Stacheln bekleideten Distomen aus dem Dünndarm des Frosches sind weit schwerer zu trennen, als die bewaffneten Cerkarien, aus denen sie, sowie die ähnlichen der geschwänzten Batrachier zu entstehen scheinen. Es fehlt der für die Erkenntniss so wichtige Stachel und der zuweilen Anhaltspunkte bietende Schweif, es fehlen die Ammen; hingegen ist durch das Stachelkleid und die schmutzigbräunliche Färbung ein sehr gleichmässiges Ansehen gegeben.

V. Distoma variegatum.

Taf. V. Fig. II.

Ich fand dieses Distoma nur beim grünen Frosch in einer Lungenhälfte oder in beiden, gleichzeitig bis zu fünf Stück. Die Thiere sitzen in den Quarrées, welche die Gefässe bilden, sind mit dem Mundnapf festgesogen und leben vom Blute des Frosches. Desshalb erscheinen die jüngsten Thiere mehr weiss und roth; die älteren wegen der grösseren Dicke des Körpers und der Eieranhäufung grau, braun und roth, so dass die weisse Farbe nur am Hals bleibt und der Name des bunten wohl verdient erscheint. Diese Distomen sind träge in ihren Bewegungen.

Die grössten Thiere massen über 1 cm., die kleinsten 2 mm. an Länge. Da ich wiederholt ein kleines und ein grosses zusammen fand, so will ich eine Paarung nicht leugnen, ich sah sie aber nie.

Schon bei Thieren unter mittlerer Grösse **), also von etwa 4 mm. Länge sind die Hoden, der Keim-

*) Hist. nat. des Helminthes, p. 405.

**) Taf. V. Fig. I.

stock u. s. w. sehr durch den Eileiter verdeckt, der in seinen zahlreichen Mündungen die Eier birgt, die Anfangs hell sind, dann gelblich, zuletzt braun werden *).

Bei einem Exemplar von dieser Länge misst der Mundnapf 0,38 mm., die Speiseröhre beginnt mit einer musculösen Anschwellung von 0,15 mm. Breite und geht in einen Stamm von 0,30 mm. Länge über, aus welchem die beiden mit rothem Inhalt gefüllten Darmäste entspringen, um fast bis an das Hinterende zu verlaufen. In ihnen sieht man selbst deutliche Blutkügelchen vom Frosch, meist aber gemischt einen körnigen und flüssigen Inhalt. Da wo hinter dem schlankeren Hals der leichtgerunzelte Körper zu einer Breite von 1 mm. anschwillt, liegt, nahe der Mitte, bei älteren Thieren aber nicht unbedeutend vor derselben, ein schwach contourirter, bei Anwendung von Druck oft kaum zu entdeckender Saugnapf. Das sanft abgerundete Hinterende schliesst mit der deutlichen Caudalblase.

Gleich hinter dem Bauchnapf liegt die Keimdrüse und hinter ihr in Reihen auf beiden Seiten die kleinen Hoden, bei älteren Thieren als mehr schlaffe, von Zellen ausgekleidete Blasen, bei jüngeren von mehr gleichmässigem Ansehen. Die Dotterdrüsen aber erstrecken sich nach vorn über den Bauchnapf hinaus.

Der vielfach sackartig ausgedehnte Eileiter verläuft je nach seiner Anfüllung mit zahlreichen Windungen mehr oder weniger weit nach hinten, dann wieder nach vorn, die unreifen Eier gehäuft, die reiferen immer mehr vereinzelt mit seinen starken Muskelwänden umschliessend und sich zwischen ihnen abwechselnd zuschnürend. Zuletzt umgeht der Eileiter den Bauchnapf und verläuft dann sich um den Samengang schlingend, nach vorn, um nahe dem oesophagus mit trichterförmiger Oeffnung zu münden. Der Rand dieser Oeffnung ist etwas aufgeworfen und veränderlich. Dicht vor ihr, von denselben Hautrunzeln eingefasst, gewisser Massen sich überneigend, liegt die kleinere, sonst ähnliche, männliche Geschlechtsöffnung. Von ihr aus kann man den Samengang, der bei einer Breite von 0,1 mm. etwas schmaler als der Eileiter ist, bis hinter den Bauchnapf verfolgen, wo er sich zu einem Sacke erweitert und dann mehrere Canäle ohne Zweifel zu den Hoden abschickt, die sich jedoch zwischen den dem Körper zur Stütze dienenden Gewebsfasern nicht sicher verfolgen lassen.

Die lebhaften Spermatozoen messen 0,13 mm. an Länge, bei lineärer Breite; sie bilden gern Schleifen, die für Köpfe angesehen werden könnten.

Die reifen Eier haben 0,036 mm. Länge und ein Käppchen; ihre Färbung macht die deutliche Erkenntniss des Embryo schwierig. An den unreifen, mehr runden Eiern bemerkt man die allmälige Gruppirung des Inhalts zu einer wurmförmigen Gestalt.

In den Gefässen, besonders den kleineren, wurde an einzelnen Stellen des Halses die Flimmerbewegung beobachtet.

Ich habe ein Thier dieser Art gefunden, welches, gering von Grösse, an einer Stelle hinten am Körper einen noch adhärirenden Fetzen eines schmutzigen Epitels trug, welches, die übrige glatte Peripherie überragend, ganz feine Zähnchen barg. So scheint es, dass auch dieses Distoma ein jugendliches Stachelkleid mit dem Wachsthume ablegt.

---

*) Taf. V. Fig. 1 a. b. c.

VI. Distoma cylindraceum.

Taf. V. Fig. III—IV.

Dieses Distoma ist in der Lunge von braunen Fröschen noch gewöhnlicher als das vorige bei den grünen. Es erreicht eine Grösse von nahe 2 cm. und hat eine fast cylindrische Gestatt. Meist ist es so überfüllt mit braunschaligen Eiern, dass es fast schwarz erscheint, während junge Thiere *) weisslich sind und deutlich den mit verdautem Blut gefüllten, doppelten Darm zeigen.

Bei einem Thiere von etwa 1 cm. Länge misst der Mundnapf, an den Rand des Vorderendes anstossend, 0,67 mm., der Bauchnapf 0,63 mm. an Länge; jener ist queroval, dieser um ein geringes weniger breit als lang. Gleich hinter dem Mundnapf folgt der Schlundkopf, kugelig, 0,25 mm. breit, dann kommt ein einfaches Darmstück von 0,50 mm. Länge, fast so breit als der Schlundkopf, und hierauf die Darmtheilung. Die Blinddärme messen 0,15 mm. an Weite und gehen bis fast an das stumpf abgerundete Körperende. Der Bauchnapf liegt hinter dem ersten Viertel des Thieres, dessen grösste Breite 1,5 mm. beträgt. Der ganze Körper ist mit Häkchen besetzt, die allerdings bei alten Thieren **) hinten verloren gehen. Diese Häkchen sind 0,03 mm. lang, an der Basis 0,01 mm. breit, stecken tief in der Haut und biegen sich nach hinten um.

Während man beim jungen Distoma cylindraceum eine Anzahl heller Hoden im hintern Körpertheil entdeckt, welche zwischen sehr blassen Zellen die beweglichen Samenfäden bergen und dieselben durch einen, in der Gegend des Bauchnapfes sackförmig ausgedehnten Samengang nach vorn senden, sieht man bei älteren Alles dieses durch die zahllosen braunen Eier verdeckt. Das Thier ist ein blosser Eiersack geworden. Auch findet man diese stumpfen Eier, die ein Käppchen besitzen und 0,034 mm. an Länge und 0,018 mm. an Breite messen, frei in den Lungen und verschluckt durch den ganzen Darm verbreitet, ohne dass sie sich daselbst öffneten.

Rechts neben dem vorderen Rand des Bauchnapfes liegen die beiden Geschlechtsmündungen; die nächste, eine Spalte von 0,12 mm. Länge und von wulstigem Rand umgeben, ist die männliche; in ihr liegt aufgerollt der penis; nach Aussen von ihr liegt die kleinere weibliche, in welcher der Eierschlauch mündet, die Eier an seinem Ende, zu 3 oder 4 in die Quere neben einander gelegt, tragend.

An der Stelle, wo der Darm sich theilt, ist der Körper an der Unterfläche stark concav; dort beginnen, besser vom Rücken sichtbar, die Dotterstöcke und verlaufen, sich traubig verzweigend, weit nach hinten. Vor den Hoden gelegen zeichnet sich von diesen durch geringere Klarheit der Keimstock aus, dessen Bläschen durch die starke fibröse Hülle hindurch nicht deutlich erkannt werden.

Die grösste gleichzeitig gefundene Zahl dieser Distomen war elf in einer Lungenhälfte, von welchen zwei einander fest adhärirten. Die andere Lungenhälfte war mit Ascaris nigrovenosa erfüllt. Die Lunge war äusserst blutarm, ihr Gewebe verdichtet, der Frosch sehr träge und schlaff anzufühlen. Ueberhaupt machen die Frösche, die mit Würmern überfüllt sind, besonders wenn diese in edlen Organen sitzen, oft einen krankhaften Eindruck.

*) Taf. V. Fig. IV.

**) Taf. V. Fig. III.

VII. Distoma cygnoides.

Taf. VI. Fig. I.

Ich fand dieses Distoma in den verschiedensten Grössen in der Harnblase grüner Frösche; die höchste Zahl, in welcher es sich im selben Frosche zeigte, war 24. Nie sah ich dasselbe im braunen Frosche.

Die kleinsten Exemplare messen unter 1 mm., die grössten ausgestreckt bis zu 1 cm. Die Thiere sitzen gerne dicht gedrängt, fest an die Schleimhaut mit dem starken, glockenförmigen Bauchnapf festgesogen, so dass die Blase nach ihrer Entfernung durch hyperämische, begränzte, vorragende Stellen noch verräth, wo sie gesessen. Der Kopf dagegen wird auf dem sehr contractilen, oft schwanenartig gebogenen Halse frei suchend hin und her bewegt.

Obwohl das Thier sehr fest anhaftet, bewegt es sich doch ein anderes Mal, gleich einer Raupe schreitend, rasch voran, wälzt sich, auf den Rücken gelegt, geschickt um und reagirt sehr deutlich auf Berührungen.

Während jüngere Thiere bei einem kurzen Körper einen verhältnissmässig langen Hals haben, wächst allmälig der Körper sehr in die Länge; Anfangs zwar hinten spitz ausgezogen, zuletzt aber sackförmig, wo dann auch der Hals plump und kürzer wird und die ursprüngliche Form kaum wieder zu erkennen ist.

Wir nehmen auch hier ein Thier mittlerer Grösse *) von etwa 4 mm. Länge zur Beschreibung:

Ein solches Thier hat eine gelbliche Färbung, herrührend von dem Darminhalt und die Mitte haltend zwischen der weissen der kleinsten und der bräunlichen der ältesten Thiere, die mit Eiern vollgepropft sind.

Der Mundnapf ist fast halbkugelig, 0,27 mm. weit, seine Mündung wenig verengt, schön ausgerandet. Die Längsmusculatur des Körpers setzt sich deutlich auf diesen Napf fort, die Kreisfasern sind sehr gut zu sehen und besondere Muskelbündel verlaufen im Inneren von der Umgebung zu ihm hin. So kann dieser Napf ausserordentlich verändert werden und er wird besonders gern in die Länge oder dreieckig ausgezogen. Die Länge der durch den randlichen Schlundkopf hindurchgehenden Speiseröhre ist sehr veränderlich, im Mittel etwa 0,30 mm. In dem von blassen, conctractilen Zellen gebildeten, mit feinen Körnchen durchzogenen und von heller, leicht geringelter Epidermis überkleideten Halse erkennt man neben dem Schlundkopf jederseits zwei parallele Hauptstämme des Gefässsystems, die zahlreiche Verzweigungen und ein Randgefäss um den Napf abgeben und selten einen feinkörnigen Inhalt enthalten.

Ausserdem sieht man eine Anzahl theils kolbiger, theils spindelförmiger, einander anliegender und zusammenhängender, feinkörniger Zellen, jederseits sich nach hinten zu in einen an- und abschwellenden, zum Darm hinziehenden, gemeinsamen Strang vereinigen, ohne eine Commissur zu bilden. Es scheint diess das Nervensystem zu sein. Vielleicht gehören demselben auch etwa sechs grosse, blasse Kugeln an, welche neben und auf dem oesophagus liegen. Flimmerthätigkeit wurde in einem Gefässe regelmässig beobachtet, welches von der Mittellinie in der Gegend der Darmtheilung zum Hauptseitenstamm verlief, doch auch anderweitig. Auch an den zwei Darmästen, welche mit starker Musculatur versehen sind, ist die Gefässausbreitung schön zu sehen. Je nach der Eieranhäufung erstreckt sich der Darm bis fast ganz hinten oder hört früher auf. In seinem blassgelben Inhalt erkennt man besonders viele kleine stabförmige Körperchen, auch abgestossene Zel-

*) Taf. VI. Fig. I.

len, wie man sie auch an der inneren Fläche der Darmwandung in situ erkennt. Dieses Contentum wird durch die wechselnden Zusammenziehungen aus einer Darmhälfte in die andere hinübergeschoben, auch durch den Mund entleert.

Etwa 0,12 mm. hinter der Darmtheilung sitzt der Bauchnapf mit einem Umfang von 0,46 mm. dem Körper ziemlich frei auf. Seine Mündung ist verengt, seine stark musculöse Wand von Gefässen durchzogen.

In dem Winkel, welchen die auseinanderweichenden Darmhälften frei lassen, liegt die Samenblase mit lebhaft bewegten Fäden erfüllt *). Aus ihr treten durch die, mit musculösem Rande versehene, veränderliche Oeffnung eines kurzen gewundenen Ganges die Samenfäden aus, welche durch den, ebenfalls von Spermatozoen wimmelnden, Samengang aus dem hinteren Körpertheil in sie geführt wurden. Ein eigentliches Copulationsglied fehlt.

Ebendaselbst mündet der Eiergang, nachdem er mit zahlreichen Windungen den Körper durchzogen und zuletzt die Basis des Bauchnapfes umgangen hat. Seine Oeffnung ist auch von einem hellen, musculösen Saum umgeben, um welche feine Körnchen gruppirt liegen. Der untere Theil des Ganges mit seinen Windungen und Einschnürungen und der trompetenartigen Mündung gleicht einem Rüssel. Ziemlich neben dem Bauchnapf liegen die starken, traubigen, aber nicht sehr in die Länge ausgedehnten Dotterdrüsen, weiter zurück der etwas gelappte grosse Keimstock, hinter ihm bis an das Ende des Körpers etwa 12 Hoden, ursprünglich paarweise gruppirt und den Därmen dicht anliegend, allmälig aber auf jede Weise sich dem vorhandenen Raume fügend.

Die Keimdrüse ist 0,44 mm. lang und etwas weniger breit, von einem Gerüste durchzogen und gegen den Bauchnapf hin befestigt. Die zahlreichen Keimbläschen liegen in gebogenen Reihen in fortschreitender Bildung, bis zu 0,013 mm. Grösse; die reiferen zeigen den Keimfleck. An der Wurzel der Drüse häufen sich, sechsseitig aneinander abgeplattet, die grössten Zellen an, um hier einzeln in den Beginn des Eierganges zu treten und unter dem Einfluss der Wimperthätigkeit mit den dort harrenden Samenfäden und Dotterkörnchen in Berührung zu treten. Die Dotterstöcke erscheinen durch einen Quergang vereint, haben aber dennoch zwei contractile Ausführungsgänge, die in den Beginn des Eileiters münden. Weil hier der Samengang und der Eiergang über die zu untersuchenden Theile weglaufen, ist die Erkenntniss nicht leicht; doch ist ferner mit Sicherheit zu sagen, dass die Samenfäden in einem feinen Gange zu einer leichten Erweiterung bald nach Beginn des Eileiters geführt werden. Dieser Gang scheint vom ersten Hoden herzukommen. Die Hodenzellen haben, wenn überhaupt, nur ganz früh, ein kernartiges, dem Keimfleck ähnliches Gebilde; die Samenfäden und einige sehr feine Moleküle liegen zwischen ihnen. Die Masse der Hoden erscheint immer weit gleichmässiger als der Keimstock, ihre Farbe bei durchfallendem Lichte mehr kreideweiss.

Sind die Keimbläschen **) befruchtet und von einer hier sehr mässigen Menge Dottersubstanz umhüllt ***), so ist das Ei gebildet, hat auch schon eine ovale Form und erhält sehr bald eine biegsame Schale ****); sein Wachsthum jedoch dauert noch fort. Auch in diesem Zustand, bei 0,02 mm. Länge, sah ich das junge

---

*) Taf. VI. Fig. II.

**) Taf. VI. Fig. III a.

***) Taf. VI. Fig. III b u. c.

****) Taf. VI. Fig. III d.

Ei noch dem lebhaften Andringen der Spermatozoen ausgesetzt, in der Art, wie es Pringsheim bei den Algen beschreibt *).

Nun verschwindet das Keimbläschen **) unter der totalen Zellenbildung in der Masse, während die nicht bei dieser verbrauchten Körnchen noch an den Polen oder einzelnen anderen Stellen liegen bleiben. Zuletzt gestaltet sich der Haufen der Embryonalzellen zu einem deutlich contourirten, mit Wimpern besetzten, Embryo ***), der eine papillare Vorragung am einen Ende, eine seichte Einbiegung am anderen und leichte seitliche Einschnürungen besitzt. Blasse Zellen bilden die Körpersubstanz, in welcher eine halbmondförmige Spalte und eine centrale Wimperbewegung erkannt werden. Das Ei hat nunmehr eine Länge von 0,06 mm. und eine mehr als halb so grosse Breite erreicht, trägt kein Käppchen, sondern öffnet sich durch Berstung der Schale ****).

Sprengt man das Ei vor der Zeit der Reife, so entlässt es einen Haufen mit Wimpern besetzter Zellen, je nach dem Alter in verschiedener Grösse und Zahl; als wenigstes sah ich 16. Es gleicht dieser zusammenhängende bewegliche Haufen, der, umhertreibend, das Benachbarte an sich haften macht und so immer unförmlicher wird, den Uvellen Ehrenberg's †). Ist das Ei etwas weiter entwickelt, so sitzt diesem Haufen bereits die vordere Papille auf ††); entlässt man aber den Embryo aus einem Ei der oben genannten Grösse, wie sie im unteren Ende des Eileiters liegen, so ist er ganzrandig, von flaschenförmiger Gestalt und weit bestimmteren Bewegungen. Solche Embryonen bewegen sich auch schon lebhaft in der Schale. Dennoch scheint das Ei auch noch nach der Geburt zu wachsen, ich fand aussen am Thiere anhaftend durchaus den Eiern gleiche Körper von 0,2 mm. †††). Der Embryo darin hatte gleichfalls Wimpern, dieselbe Form, dieselben ruckweisen Bewegungen; er schien eine Oeffnung am einen Ende zu besitzen.

Im Eileiter liegen zwischen den Eiern der verschiedenen Entwickelung kleine ovale, körnige Massen, auch wohl mit Schalen, ohne Zweifel unbefruchtete Eier oder blosse Haufen von Dotterkörnchen. Gleiches findet man bei allen Distomen und bei denen mit gefärbten Eiern unverbrauchte Pigmentmassen als kleine Kugeln oder in ovaler Form zwischen den Eiern. So kann ich die Ansicht Wedl's ††††) von einer Rückbildung der Eier nicht theilen; wohl aber mag eine solche mangelhafte Befruchtung dort mehr zu finden sein, wo das allein lebende Thier sich keiner Copulation zu erfreuen hatte.

Was die Larvenform dieses Distoma betrifft, so verweise ich auf das bei Distoma duplicatum Gesagte, eine Erweiterung meiner Versuche der Zukunft vorbehaltend.

Während die bisher geschilderten sieben Trematoden des Frosches, wenn auch mit vielleicht durch Tylodelphys und Distoma crystallinum gebotenen Unterabtheilungen, den Distomen angehörten, gilt dies nicht für die beiden letzten:

---

*) Ueber die Befruchtung und Keimung der Algen, p. 9. Taf. 1. Fig. 9.

**) Taf. VI. Fig. III e.

***) Taf. VI. Fig. III f.

****) Taf. VI. Fig. III h.

†) Taf. VI. Fig. III i.

††) Taf. VI. Fig. III k.

†††) Taf. VI. Fig. IV.

††††) Wedl. loc. cit. p. 14 (382), p. 34 (402).

VIII. Polystoma integerrimum.

Taf. VI. Fig. X—XIII.

Das Polystoma ist eben so häufig in der Harnblase der braunen Frösche als das Distoma cygnoides bei den grünen und wurde von mir nie bei den letzteren gefunden. Die höchste Zahl, die sich gleichzeitig in einem Frosche aufhielt, waren acht sehr grosse Thiere.

Die Thiere messen nicht selten, mässig gestreckt, über 1 cm. an Länge und 4 mm. an grösster Breite, während sie beim Kriechen eine geringe Dicke haben und, sich besonders an den Rändern zuschärfend und ungemein weich, fast zu zerfliessen scheinen.

Der microscopischen Untersuchung macht die Undurchsichtigkeit der grossen Thiere viele Schwierigkeiten; ein kleines von weniger als 2 mm. Länge und 0,45 mm. grösster Breite gab mehr Aufschlüsse.

Dasselbe trug auf seinem stumpf lanzettförmigen Kopfende *) jederseits neben dem Schlundkopf, nahe dem Mundnapf, noch je zwei Augen, welche von ovaler Gestalt und von starken Gefässausbreitungen umgeben waren. Die hinteren waren grösser, die vorderen näher beisammen, alle hatten in braunröthlichem Pigment einen stark lichtbrechenden Körper. Die grösseren Augen massen 0,012 mm. im Durchmesser. Die Haken und das Gerüst des penis waren bei diesem Thier noch unvollständig entwickelt, erstere nur 0,15 mm. lang, letzteres kaum zu erkennen; der Keimdrüse fehlten noch die Bläschen; dagegen sah man die feinkörnigen Dotterstöcke und hinten mehrere grosse helle Hoden. Der Darm war weniger fein verästelt, bildete zwischen den Saugscheiben und vorn nur stumpfe Lappen. Die Masse des Körpers bestand hauptsächlich aus grossen hellen Kugeln.

Beim erwachsenen Thiere **) entdeckt man Folgendes, besonders wenn man zuvor jüngere zu untersuchen Gelegenheit hatte: Dasselbe misst je nach der Streckung 1 bis fast 2 cm. Länge, von denen 3 mm. auf die Scheibe kommen, welche am Hinterende die sechs Näpfe trägt. Auf beiden Seiten des Körpers verläuft der schmale Darm. Von der Rückenfläche sieht man ihn nur traubige Aeste zum Körperrande absenden, von der Bauchseite jedoch entdeckt man ausserdem drei Querverbindungen beider Darmstämme, welche selbst wieder nach hinten traubige Anhängsel haben. Die letzte Anastomose des Darmes schickt Zweige zwischen die einzelnen Näpfe. Nach vorn zu senden die Darmschenkel Zweige, welche über die Stelle, wo die Haupsstämme von beiden Seiten sich zum Oesophagus hin begeben, noch hinausreichen und Flecken auf dem sogenannten Kopfe bilden, welche nicht für Augen angesehen werden dürfen. Dieses reichlich verzweigte Darmsystem enthält ausser bräunlicher Flüssigkeit noch zahlreiche dunkele, körnige, rundliche Massen von ungefähr 0,014 mm. Grösse und grössere helle Kugeln. Dieser gemischte Inhalt entleert sich leicht bei Verletzungen des Körpers und durch den Mund.

Was die übrige Organisation betrifft, so folgt auf den kräftigen Mundnapf der Schlundkopf nur wenig schmaler, 0,3 mm. breit, dann folgt eine Art Hals und nun bildet der Körper, indem er sich wieder ausbreitet, zwei wenig vorspringende seitliche Fortsätze, welche beim Kriechen Dienste leisten. An dieser Stelle liegt die Keimdrüse, sackähnlich, vorn schmaler und etwas umgebogen, welche schon mit blossem Auge an

---

*) Taf. VI. Fig. XI.

**) Taf. VI. Fig. X.

ihrer Durchsichtigkeit erkannt wird. Dieselbe füllt die ganze Dicke und den grössten Theil der Breite des Thieres aus; sie ist fast 2 mm. lang, wird von einem Fasergerüst durchzogen und birgt zahlreiche Keimbläschen, die grössten von 0,02—0,025 mm. Durchmesser. Die Keimflecken messen 0,008 mm.. Sobald die Keime den Keimstock verlassen haben, werden sie von molekulärer Masse dicht umhüllt; diese kommt aus den groblappigen, um den Keimstock liegenden, Dotterdrüsen, durch welche die Keime sich durchwinden müssen. Die Eier sind dann 0,033 mm. gross; sie liegen später zu so unförmlichen Massen zusammengedrängt, dass nichts Bestimmtes über sie zu sagen ist. Bei ihrer Farblosigkeit sind sie bei der dicken, schmutzig weisslichen Körpermasse und dem dunkelen Darminhalt schwer zu beobachten.

Von den hinten liegenden Hoden führt, sackförmig beginnend, ein durch wimmelnde, lange und sehr feine Samenfäden ausgezeichneter Samengang auf den Copulationsapparat zu. An seinem Ende liegt eine oft strotzend gefüllte Samenblase, die jedoch nicht eine blosse Erweiterung des Samenganges, sondern ein seitlicher Anhang desselben ist. Der Gang selbst misst hier 0,033 mm. an Breite, der ihn, wie bei den Distomen, umschlingende Eileiter 0,04 mm.. Letzterer ist sehr contractil und ich fand ihn immer leer. So ist auch seine Mündung schwer zu entdecken, während die männliche Geschlechtsöffnung durch einen merkwürdigen Begattungsapparat *) ausgezeichnet ist. Die Mündung des Samenganges nämlich steht wenig vor, sie wird von 8 Spitzen umgeben, die an der Wurzel durch breitere Stücke verbunden und zuerst schwach convex, dann stark concav nach Innen gerichtet, zuletzt concav nach Aussen umgebogen sind, je eine senkrecht aufsitzende Leiste tragen und so eine Art von speculum bilden. Es mögen diese Spitzen bei stärkerer Vorstülpung des einliegenden weichen Körpers sich nach Aussen umbiegen und so ein Aneinanderhaften bei der Begattung wie bei den Nematoden bewirken. Die Basis dieses Apparates misst 0,025 mm., die Spitzen haben eine Länge von 0,05 mm..

Nachdem sich der Rumpf nach der grössten Breite rasch ein wenig verschmälert hat, breitet er sich wieder zu einer Scheibe aus, welche 6 Saugnäpfe trägt. Die vorderen Näpfe liegen einander gegenüber in einer Entfernung von 1 mm., ihnen folgen, sowohl von ihnen, als von den nächsten um ihre eigene Breite abstehend, zwei andere, dann die letzten, die sich bis auf 0,12 mm. nahe kommen. Die Näpfe liegen alle in einem Bogen, der mehr als ein Halbkreis ist; sie haben einen gleichen Umfang von 0,6 mm., eine Oeffnung von 0,3 mm., sind sehr musculös, und bieten besonders im Profil einen interessanten Anblick. Sie sind, weil sie frei aufsitzen, sehr mannigfacher Bewegungen fähig und können auch verschieden gegen einander gestellt werden.

Zwischen den letzten Saugnäpfen liegen zwei Haken **), deren Basis mit besonderen Muskelbündeln versehen ist, so dass sie in verschiedene Entfernung von einander gebracht und aufgerichtet werden können. Sie sind bei grossen Thieren mit blossen Augen zu sehen und werden bei diesen, da sie an der Wurzel voran wachsen, immer länger. Die Basis hat nur bei mangelhafter Ausbildung einen Einschnitt, später ist sie ganz gleichmässig faserig, während die nach hinten und unten stehenden Spitzen mehr solide sind. Bei einem Thiere mittlerer Grösse, etwa 6 mm. lang, massen die Haken 0,33 mm. an Länge, 0,16 mm. an grösster Breite. Die Spitzen sind nach Aussen stark umgebogen, während sie nach der Mittellinie zu, also auf der Convexität, einen breiten, etwas vorspringenden Rücken oder Kamm besitzen.

---

*) Taf. VI. Fig. XII.

**) Taf. VI. Fig. XIII.

Die ganze Saugscheibe sieht nach unten und der Rücken des Thieres, convex und glatt, geht auch über sie in ziemlich gleicher Weise fort, während der Bauch gegen sie mehr abgesetzt, überhaupt runzelig ist und leicht bei in Spiritus aufbewahrten Thieren etwas umgeschlagene Ränder hat.

Am stumpf lanzettförmigen Kopftheile sind helle Gefässe zu sehen und bilden dort sich umbiegende Schlingen; in der dicken Körpermasse verliert man dieselben, aber an der Wurzel der Saugscheibe findet man sie wieder und entdeckt die gemeinsame Mündung dort, wo die Haken liegen.

IX. Amphistoma subclavatum.

Taf. VI. Fig. V—IX.

Dieses Thier findet sich im Dickdarm verschiedener geschwänzter und ungeschwänzter Batrachier, und ohne Unterschied beim grünen und braunen Frosche, einzeln oder auch in mässiger Anzahl.

Ueber die wahrscheinliche Larvenform dieses Trematoden muss ich auf Cercaria diplocotylea verweisen.

Die jüngsten Amphistomen *), welche ich fand, massen nur 1 mm. an Länge; sie hatten die deutlichen Reste von Pigment und eins selbst noch anscheinend Bruchstücke einer Linse an der Stelle, wo die Augen gesessen hatten, auch besassen sie noch keine Spur von Geschlechtsentwickelung. Sie streckten sich viel behender aus als alte Thiere, und ihr Saugnapf war bei Weitem nicht so kräftig, ihr Hinterleib nicht so massiv. Ihr Darm war besonders gefüllt mit zahllosen Krystallen von 0,05 mm. Länge und 0,006 mm. grösster Breite, die lanzettförmig und vermuthlich Fett waren. Dieselben finden sich bei älteren Thieren in geringerer Menge, auch frei im Darminhalte des Frosches.

Die grössten Exemplare messen 0,5 mm. an Länge und können sich noch weiter ausstrecken. Man erkennt ihre Gegenwart schon vor Eröffnung des Darmes, auf dessen Wand sie mit dem fast kreisrunden weiten Saugnapf festsitzen, wodurch die Stelle abnorm weiss erscheint. Der flaschenförmige Körper **) und der schmalere Kopf ragen in den oft sehr harten Darminhalt hinein. Dann beträgt die grösste Breite des Thieres, dem Umfang des Saugnapfes etwas überlegen, an 2 mm.. Löst man das Thier ab und bringt es in etwas Wasser auf den Objectträger, so wird es, indem es das plattere Vorderende ausstreckt und kriecht, den Distomen weit ähnlicher. Die runde Glocke des Hinterendes fällt dann zu einer spitz elliptischen Form zusammen. Die mikroskopische Untersuchung ergiebt über den Bau des Mundnapfes das bei der genannten Cerkarie Angeführte; die Oeffnung des Hauptnapfes ist sehr sauber ausgerandet, die Hülfsgruben haben eine kräftigere Musculatur. Der kleine Schlundkopf geht in eine kurze, oft etwas gewundene Speiseröhre und diese in zwei Darmäste über, die 1 mm. lang, das Ende des Leibes nicht erreichen. Am Hals sind deutlich die Längsgefässe, 0,025 mm. breit, zu sehen, die sich windend und verzweigend auch auf dem, einen gelblichen Inhalt führenden, Darm deutlich erkannt werden. Ebenfalls sieht man von vorn nach hinten, stark gewunden, bald anschwellend und gefüllt, bald leer und fast verschwindend, durchschnittlich dreimal weitere Gefässe mit dunklem, körnigem Inhalte verlaufen, die, hinten sich umbiegend, sich gegen einander wenden und über der Mitte des Napfes zusammentreten. Die Vereinigung ist selten zu sehen, aber sicher. Diese Gefässe

*) Taf. VI. Fig. V.

**) Taf. VI. Fig. VI.

scheinen vorn mit den hellen, engeren in mehrfacher Verbindung zu stehen. Auch liegt am Hinterende ein heller, solide anzusehender Körper, zu welchem hin die verschiedenen Gefässe ihre Richtung nehmen, ohne dass ich den Zusammenhang desselben mit beiden Arten von Gefässen sicher behaupten könnte *).

Der Saugnapf ist sehr weit mit überragendem Rande und radiär und circulär gestellter Musculatur. Die Muskelschicht ist von regelmässig gereihten Zellen überdeckt; auch hier ist der Rand rund gezähnt. Im Grunde des Napfes liegt kraterartig, von einem röthlichen Walle umgeben, die Caudalöffnung, in welcher es oft von Monaden und Bodonen wimmelt. Die ganze Masse des Napfes ist von Gefässen durchzogen, die blind und kolbig enden.

Die Geschlechtsöffnungen liegen nahe dem oesophagus und sind ganz gleich denen der Distomen gebaut. Die weibliche hat ein lumen von 0,02 mm. und einen contractilen Saum von 0,006 mm. Breite; zu ihr verläuft gewunden der Eiergang. Ihr zur Seite mündet der Samengang, den man als mässig an- und abschwellenden Strang rückwärts zu einer schlaff mit Samenfäden gefüllten Samenblase verfolgen kann. Die Keimdrüse liegt zwischen den Enden der Darmzweige; man erkennt, dem Ausführungsgang nahe, die Anhäufung reifer Bläschen und im Anfang des Eileiters einen flammengleich hin und her bewegten Flimmerlappen **) von 0,01 mm. Länge. Hinter der Keimdrüse liegt wahrscheinlich ein einfacher Hoden, der Anfangs grösser ist als der Keimstock; an der Basis und den Seiten des Körpers sieht man die Dotterdrüsen, in zahlreichen Retorten ähnlichen Ausbuchtungen. Alles das ist in reifen Thieren verdeckt durch die zahlreichen, weiten, taschenförmigen Windungen des Eierganges. Die Eier sind ungefärbt, aber gedeckelt; die grössten im Körper waren 0,1—0,12 mm. lang, und fast halb so breit; freie, dem Körper anhaftende fand ich bis zu 0,14 mm. Länge. Die Embryonalentwickelung ***) ist gerade wie bei den Distomen: erst die wurm- oder nierenförmige Gruppirung des Inhaltes, dann die Bildung eines gewimperten, verschieden eingeschnürten, beweglichen Embryo. Um den Hals solcher Embryonen sieht man, wenn man die grössten befreit, einen Wimpernkranz und im Körper mehrere verschieden geformte ausgezeichnete Stellen. Im Ganzen macht aber ihre blasszellige Structur den Eindruck der Unreife.

Die Epidermis der Amphistomen ist klar und fein geringelt, der übrige Körper von einer zarten bräunlichen Färbung und von einem maschigen Ansehen.

---

*) cf. Filippi. Deuxième Mémoire. Taf. II. Fig. XVI f.

**) Taf. VI. Fig. VII.

***) Taf. VI. Fig. VIII a. b. c, und Fig. IX.

Schlussbemerkungen.

Nach meinen Untersuchungen gestaltet sich der Entwickelungsgang der Trematoden auf folgende Weise:

1. Die Eier, von verschiedener Grösse, Form und Färbung, ungedeckelt oder gedeckelt und hiernach unterscheidbar, enthalten einen ungewimperten oder gewimperten Embryo von ungleicher Reife und nehmen zum Theil noch nach der Geburt an Grösse zu.

Die Eier selbst oder der ausgeschlüpfte Embryo gelangen auf den verschiedenen möglichen Wegen auf und in die Mollusken und werden daselbst gefunden. Dort öffnet sich das Ei oder das Wimpernkleid zerfällt und der frei gewordene bewegungslose Keim, der keine Unterscheidungszeichen bietet, wächst zu einer Amme heran oder bildet deren mehrere in sich aus.

2. Während einige Trematoden höher organisirte Ammen haben, besitzen andere nur einfache Keimschläuche. Es scheint jedoch beiderlei Form bei derselben Art vorzukommen, vielleicht abhängig von äusseren Momenten.

3. Die organisirten Ammen oder Redien haben einen Mund mit stark musculösem Schlund, einen blinden, einfachen, kurzen oder verlängerten, oder einen doppelten Darm. Die Ausstossung der in ihnen erzeugten Thiere habe ich nur durch Oeffnung des Hinterendes eintreten sehen. Alte Redien verlieren ihre Organisation. Ein Gefässsystem sah ich bei den Redien nicht.

In den Redien werden sowohl geschwänzte Trematodenlarven oder Cerkarien, als auch wieder Redien ausgebildet, vielleicht der Jahreszeit entsprechend.

4. In den einfachen Keimschläuchen oder Sporocysten werden nur der Ausbildung zur Geschlechtsreife fähige Larven, zuweilen zwar mit besonderen Anhängen, aber keine selbstständigen neuen Schläuche entwickelt.

5. Hingegen erscheint der unreife Inhalt beider Ammenformen, wenn er zufällig frei wird, bereit, eingebettet in die nahrungsreiche Stätte des Wohnthieres, sich auf's Neue zu Ammenformen auszubilden und einer gleichen Eigenschaft scheinen die Cerkarien, deren Entwickelung eine bestimmte Stufe noch nicht erreichte, und deren Schweife zu geniessen. Auch sind einige Ammenformen einer Vervielfältigung durch Theilung und Knospenbildung fähig.

6. In einigen Keimschläuchen erzeugen sich Larvenformen verschieden von den Cerkarien, deren Stamm der Entwickelung zum geschlechtsreifen Distoma fähig ist, während ihre einfachen oder doppelten schweifähnlichen Anhänge in jedem Falle sich auf's Neue zu Keimschläuchen ausbilden. Hierher gehört Bucephalus und Distoma duplicatum.

7. Alle bisher beobachteten Cerkarien von Distomen waren augenlos; es hatten dagegen die anderen Trematodenlarven Augen. Dem entsprechend fand ich auch nie bei jungen Distomen an ihrem letzten Wohnort Augen, wohl aber bei Polystoma und Amphistoma. Die Vermuthung, dass mit den Augen eine active Einwanderung verbunden sei, konnte ich bisher nicht bestätigt finden.

8. Zur Unterscheidung der Cerkarien kann unter Anderm der Fundort dienen, da jede Molluske nur eine beschränkte Zahl von Arten birgt; doch ist Filippi im Irrthum, wenn er glaubt, dass jede Molluskenart nur eine bewaffnete Form führen könne. Eine Wanderung ist den Cerkarien zur Reifung unentbehrlich.

9. Viele Trematodenlarven bilden eine Cyste um sich, zu welcher eine besonders secernirte Masse und auch die Epidermis benutzt werden kann. Sie bedürfen dieser Cyste nothwendig für ihre weitere Bestimmung. Anderen scheint die Sporocyste, in welcher sie erzeugt wurden, die gleichen Dienste, nämlich den Schutz gegen die Magenverdauung des neuen Wohnthieres, zu leisten. In der Puppe macht die Entwickelung der Larve, die nun den Schwanz abgelegt hat, grössere oder geringere Fortschritte, je nachdem sie von nährenden Stoffen umgeben ist, oder nicht. Besonders entstehen in diesem Zustand die verschiedenen Stachelgewänder, wohl immer nach einer Häutung. Andere Trematoden bringen dieses schwanzlose, geschlechtlich unreife Stadium ohne Cyste zu. Formen, welche ohne allen Anhang in Sporocysten oder Redien erzeugt wurden, sah ich bisher nicht; sie scheinen jedoch nicht zu fehlen.

10. Sowie die Larven nur in wenigen Wohnthieren, die meisten nur in einer Art vorkommen, so gelingt die Heranführung zur geschlechtlichen Reife auch nur in ganz bestimmten Organismen, während die Verdauung der Cyste und Befreiung der Larve in verschiedenen Thieren erreicht werden kann.

11. Die bewaffneten Cerkarien scheinen die Larven für mit Stacheln besetzte Distomen der Amphibien zu sein, speziell die Cercaria ornata zum Distoma clavigerum, die armata zum Distoma endolobum heranzuwachsen; das Distoma duplicatum und die Cercaria diplocotylea sind wahrscheinlich die Jugendzustände von Distoma cygnoides und Amphistoma subclavatum; das Distoma echiniferum Paludinae konnte weder im Frosch noch in der Ente, alle anderen von mir dem Versuche unterworfenen Larvenformen weder im grünen noch im braunen Frosche zur Entwickelung gebracht werden.

12. Sind junge Trematoden an den rechten Ort für ihre Reife gekommen; so entwickeln sich die männlichen Geschlechtswerkzeuge eher als die weiblichen; in dem Uebermass der Eierproduction geht zuletzt Form und Organisation des Thieres zu Grunde. Eine Paarung ist nicht sicher beobachtet, für sie sprechen einige Einrichtungen, andere für die Selbstbefruchtung.

13. Die das Keimbläschen umhüllenden Dottermoleküle werden nicht direct zum Embryo umgebildet. Sie scheinen vielmehr nur einen Theil ihrer Bestandtheile abzutreten, der sammt dem Keimbläschen und durch dessen Vermittelung zum Bau des Embryonalzellen verwandt wird, während ein anderer Theil unverbraucht bleibt.

Was ferner das Gefässsystem der Trematoden betrifft, so ist es theilweise wimpernd, theilweise nicht; man findet sogar eine Auskleidung mit Pflasterepitel in ihm. Es lässt wohl ohne Zweifel von Aussen eintretende Flüssigkeiten circuliren, wesentlich aber ist es excretorisch. Bei einzelnen Arten oder in einzelnen Theilen des Systems trüben die auszuscheidenden Stoffe die kreisende Flüssigkeit nicht; ein anderes Mal erscheint sie mit vielen festen Bestandtheilen gemischt, welche dann durch die Caudalblase entleert werden.

Da ich schon manches Allgemeinere in die Einzelbeschreibungen einflocht, so kann ich es hier bei Berücksichtigung dieser Punkte bewenden lassen. Es leuchtet ein, dass noch gar Vieles für die genaue Kenntniss der Trematodenentwickelung zu erforschen bleibt. Der Weg des Experimentes ist zur Constatirung der Beziehungen einzelner Larven zu den vollendeten Formen unentbehrlich. Aber er ist sehr schwer, und es kann wesentlich zu seiner Erleichterung dienen, wenn die Forscher an den Orten, an denen man die Trematoden zur Reife gelangen sieht, ganz besonders die Eigenschaften der jüngsten Thiere, unter den Cerkarien hingegen und anderen Larven gerade die ältesten besonders berücksichtigen. So wird man durch die Formähnlichkeit das Zusammengehörige erkennen. Es sind auch hier die ersten Schritte die mühsamsten, und, wenn die, welche ich selbst versuchte, noch unsicher erscheinen, so hoffe ich Entschuldigung aus der Schwierigkeit des Gegenstandes *).

---

*) Erst jezt, da der Druck dieser Schrift beendet ist, gelangt die oben kurz erwähnte Abhandlung von Moulinié (De la reproduction chez les Trématodes endo-parasites par J. J. Moulinié. Extrait du tome III des mémoires de l'Institut Genevois.), welche ich schon längere Zeit bestellt hatte, in meine Hand; und ich halte mich verpflichtet, mit einigen Worten derselben zu gedenken:

Mit grosser Gründlichkeit hat Herr M. im ersten Abschnitte die früheren Beobachtungen gesammelt und ausführlich wiedergegeben. Auf der einen Seite erspart er hierdurch späteren Forschern Zeit und Mühe, auf der anderen aber motivirt er durch diese logisch-geordneten Belege den klar erfassten gegenwärtigen wissenschaftlichen Standpunkt, welcher zuletzt in einem résumé zusammengestellt wird. Bei der hierdurch entstehenden Ausdehnung des Werkes wird dennoch nirgends der kritische Standpunkt vermisst, zu welchem der Autor um so mehr berechtigt erscheint, als er bei jeder Entwickelungsstufe eigene Beobachtungen beizubringen im Stande ist. Solche sind die über die Eier von Distoma lanceolatum, maculosum und hepaticum, über Opalinen, über Sporocysten und Cerkarien aus Landschnecken, über Cercaria echinifera und über Tetracotyle. Ueber Bucephalus und Leucochloridium bringt M. Beobachtungen von Herrn Prof. Vogt. Oefters sehen wir den Verfasser Irrthümer und Mängel früherer Schriftsteller verbessern. Ein Aperçu bibliographique giebt die literarischen Quellen in kritischer Uebersicht; eine Anzahl Tafeln bringt neben den Copien bekannter Abbildungen auch mehreres Eigene und Neue.

Die zweite Abtheilung enthält die ausführlichere Beschreibung der Sporocysten aus Limax cinereus und Arion rufus und ihres Inhaltes. Mit Recht macht der Verfasser auf das hohe Interesse dieser Beobachtungen aufmerksam. Wir werden ermuthigt, die bisher fast ganz vergeblichen Nachforschungen bei Landschnecken wieder aufzunehmen, und hoffen mit Herrn Moulinié, dass die weiteren Schritte auf dieser Bahn die Entwickelungsgeschichte des Distoma hepaticum aufklären werden. —

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

(Die Vergrösserung mit Ausnahme der besonders bezeichneten Figuren 200fach.)

Figur I—XIII. Cercaria ornata aus Planorbis corneus.

I. Organisirte Redia mit wenigen Cerkarien; Mund, Schlundkopf und Darm analog denen der Cerkarien.
II. Unorganisirte Sporocyste. Concentrische Faltungen am einen Ende. Als Inhalt Cerkarien verschiedener Entwickelung, von denen eine reife den Schlauch verlässt.
III. Keim, welcher in sich Sporocysten entwickelt.
IV. Unreife Cerkarie.
V. Eine eben solche beim Hervorknospen des Schwanzes.
VI. Eine reife Cerkarie.
VII. Stärkere Vergrösserung. Der Mund mit dem Stachel und der diesen umhüllenden Tasche.
VIII u. IX. 500fache Vergrösserung. Der Stachel von der Seite und von der Fläche gesehen.
X. Eine Cerkarie vor der Verpuppung, seitlich gesehen.
XI. Die verpuppte Cerkarie.
XII u. XIII. Die Thiere, welche frei in der Schnecke gefunden wurden, nachdem sie ihre Puppe verlassen hatten.

Fig. XIV—XVI. Cercaria subulo aus Paludina vivipara.

XIV. Sporocyste.
XV. Die reife Cerkarie.
XVI. 500fache Vergrösserung. Der pfriemförmige Stachel.

Fig. XVII—XXIV. Cercaria pugnax aus Paludina vivipara.

XVII. Sporocyste.
XVIII. Eine solche, eine Knospe treibend.
XIX. Eine Sporocyste, im Begriffe, sich von der Knospe abzuschnüren.
XX. Die reife Cerkarie.
XXI u. XXII. Dieselbe in verschiedenen, ihr eigenthümlichen Stellungen.
XXIII. Dieselbe nach abgeworfenem Schweif, reif zum Encystiren. Das Thier ist noch gewachsen, die Organe sind deutlicher, die Gefässe sichtbar.
XXIV. 500fache Vergrösserung. Der Stachel, einem Bohrer ähnlich.

Tafel II.

(Die Vergrösserung mit Ausnahme der besonders bezeichneten Figuren 200fach.)

Fig. I—IV. Cercaria vesiculosa aus Paludina vivipara.

I. Sporocyste.

II. Die reife Cerkarie.
III. 300fache Vergrösserung. Das Vorderende mit den Gefässendigungen.
IV. 500fache Vergrösserung. Der Stachel, einer Vogelklaue ähnlich, in der Seitenansicht.

Fig. V—VI. Distoma echiniferum aus Paludina vivipara.
V. Das Distoma in seiner Hülle aufgerollt.
VI. Dasselbe, etwas reifer, künstlich aus der Hülle befreit.

Figur VII—XII. Cercaria ephemera aus Planorbis corneus.
VII. Redia mit Cerkarien.
VIII—IX. Entwickelung der Redia und der Keime in derselben.
XI. Junge Cerkarie mit zwei Augen und beginnender Pigmentbildung.
XII. Die reife Cerkarie.

Fig. XIII—XIV. Cercaria magna aus Paludina vivipara.
XIII. Redia mit Cerkarien.
XIV. Die reife Cerkarie.

Tafel III.

(Die Vergrösserung 100fach.)

Fig. I. Cercaria fallax aus Limnaeus stagnalis, eingeschlossen in ihrem Keimschlauch.

Fig. II—VIII. Bucephalus polymorphus aus Anodonta anatina.
II—V. Die Keime und ihre Knospenbildung.
VI. Der fertige Bucephalus.
VII. Ein abgelöster Arm oder Keimschlauch.
VIII. Das von den Armen befreite Distoma.

Fig. IX—XII. Cercaria diplocotylea aus Planorbis marginatus.
IX. Redia mit Cerkarien.
X. Die reife Cerkarie.
XI. Dieselbe in der Seitenansicht.
XII. Dieselbe nach Verlust des Schweifes in der flaschenförmigen Gestalt des Amphistoma subclavatum.

Fig. XIII. Distoma luteum aus Paludina vivipara.

Fig. XIV. Distoma flavescens aus Bulimus radiatus.

Fig. XV—XVIII. Tetracotyle aus Limnaeus stagnalis.
XV. Junges Thier. Der Bauchnapf ist eben angedeutet.
XVI. Grösseres Thier, encystirt.
XVII. Die abgelegte Cyste, einer Maske gleich.
XVIII. Das künstlich befreite Thier.

Tafel IV.

(Die Vergrösserung mit Ausnahme der besonders bezeichneten Figuren 50fach.)

Fig. I—V. Aspidogaster conchicola aus Anodonta anatina.
I. Das geschlechtsreife Thier, von unten gesehen.
II. Das Thier vor der Geschlechtsreife, von oben gesehen.
III. Der Keimstock. An seiner Seite der wimpernde Eileiter und die Dottercanäle. Im Eileiter die eben mit Dotter umhüllten Eier.
IV. Die Geschlechtsmündungen. Neben ihnen Gefässe, theils mit einfachem Epitel, theils mit Wimpern ausgekleidet. Seitlich ein Theil der Dotterstöcke.
V. 300fache Vergrösserung. Ein reifes Ei dieses Thieres.

Fig. VI. 100fache Vergrösserung. Distoma crystallinum der Frösche in seiner Cyste.

Fig. VII. 200fache Vergrösserung. Tylodelphys rhachidis aus rana esculenta, in einer dem Uterus ähnlichen Contraction. — (Auf pag. 38 ist der Druckfehler Tylodelphis zu verbessern.)

Fig. VIII—XIV. Distoma clavigerum aus Rana platyrhinus.

VIII. Das geschlechtsreife Distoma.

IX—XIII. Dasselbe Distoma in verschiedenem Alter und mit wechselnder Gestalt.

XIV. 200fache Vergrösserung. Das vordere Ende desselben Thieres mit der Mündung des Geschlechtsapparates.

Tafel V.

Fig. I. 100fache Vergrösserung. Distoma endolobum aus Rana esculenta in einer Altersperiode, in welcher die männliche Geschlechtsentwickelung noch überwiegt.

Fig. II. 50fache Vergrösserung. Distoma variegatum aus Rana esculenta. Das Thier ist von mittlerer Grösse.

a. b. c. 500fache Vergrösserung. Eier. — a. Fast kugelrundes Ei mit ungefärbter, einfacher Schale. — b. Gefärbtes Ei. — c. Dasselbe mit deutlichem Deckel und reiferem Embryo.

Fig. III—IV. 15fache Vergrösserung. Distoma cylindraceum aus Rana platyrhinus.

III. Ein grosses Thier, mit Eiern vollgepropft.

IV. Dasselbe in jugendlicher Form. Die männliche Geschlechtsorganisation überwiegt.

Fig. V—IX. 100fache Vergrösserung. Bursarien verschiedener Art aus den Därmen der Frösche.

Fig. X. 200fache Vergrösserung. Eine Vorticelle aus der Harnblase von Rana esculenta.

Tafel VI.

Fig. I—IV. Distoma cygnoides aus Rana esculenta.

I. 50fache Vergrösserung. Ein geschlechtsreifes Thier von mässiger Grösse.

II. 60fache Vergrösserung. Ein Theil des Geschlechtsapparates eines grösseren Thieres.

III—IV. 300fache Vergrösserung. Die Entwickelung des Eies und des Embryos innerhalb des mütterlichen Körpers und ausserhalb desselben sammt reifen und unreifen, künstlich befreiten Embryonen.

Fig. V—IX. Amphistoma subclavatum der Frösche.

V. 50fache Vergrösserung. Ein junges Thier mit den Resten der Augen.

VI. 50fache Vergrösserung. Ein mässig grosses geschlechtsreifes Thier.

VII. 600fache Vergrösserung. Ein Flimmerläppchen vom Ausgange des Keimstockes.

VIII. 150fache Vergrösserung. a—e. Die Embryonal-Entwickelung.

IX. 200fache Vergrösserung. Der freie Embryo.

Fig. X—XIII. Polystoma interregimum aus Rana platyrhinus.

X. 12fache Vergrösserung. Ein reifes Thier von seltener Grösse.

XI. 50fache Vergrösserung. Kopf eines jungen Thieres, an welchem noch die vier Augen zu sehen sind.

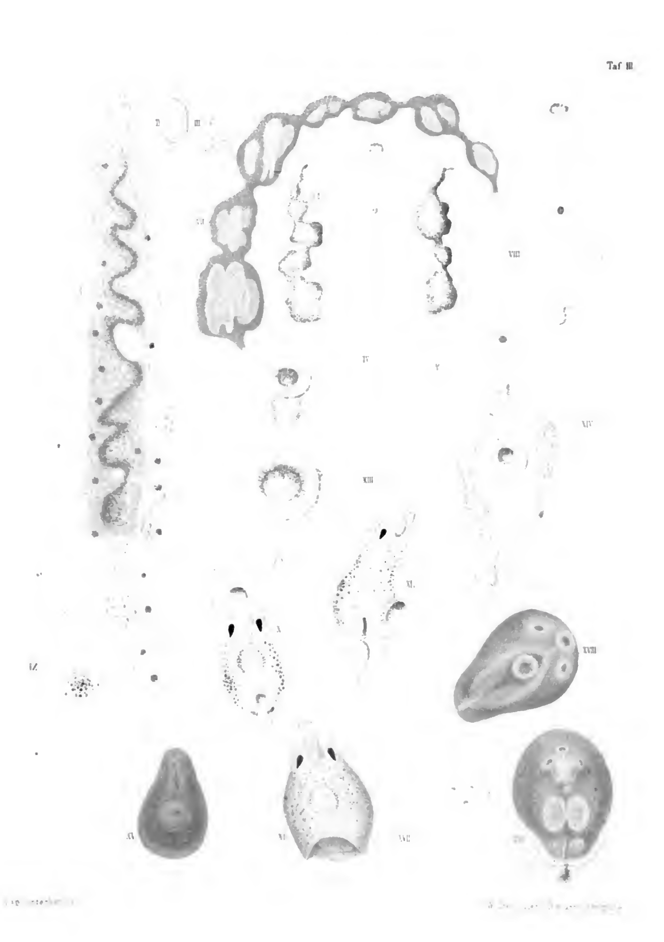
XII. 100fache Vergrösserung. Der männliche Copulationsapparat.

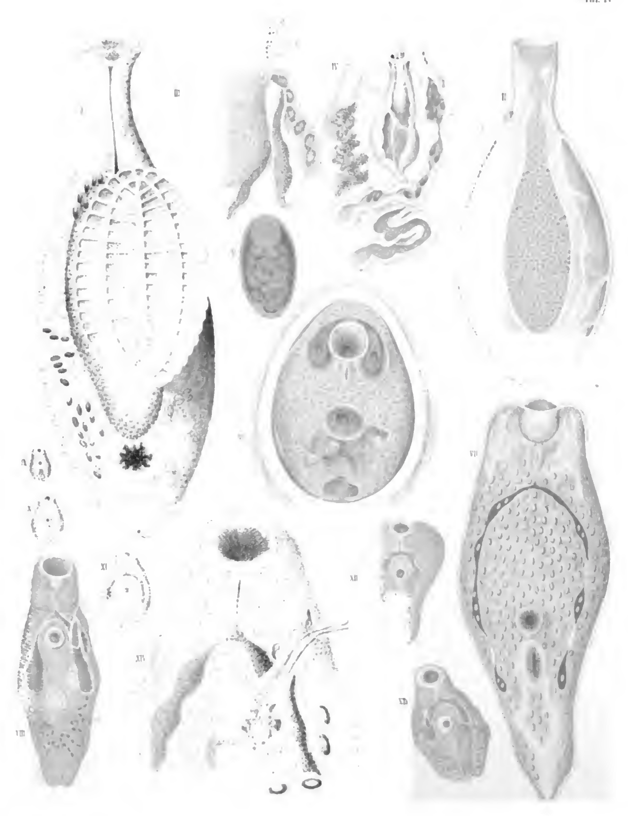
XIII. 50fache Vergrösserung. Die Haken der Saugscheibe.

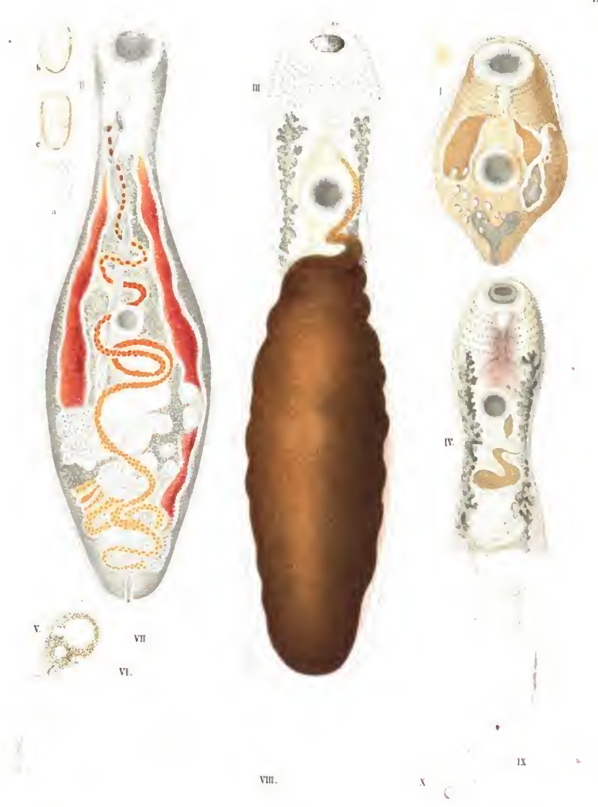
Fig. XIV. 50fache Vergrösserung. Distoma duplicatum aus Anodonta cygnea.



Taf III







Pagenstecher del.



Pagenstecher del.